
02002362603970056



ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ **Αρ. Φύλλου 236**

26 Μαρτίου 1997

ΥΠΟΥΡΓΙΚΕΣ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ & ΕΓΚΡΙΣΕΙΣ

Αριθ. Δ3/Α/5286

Κανονισμός εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας άνω των 50 mbar και μέγιστη πίεση λειτουργίας έως και 16 bar.

Η ΥΠΟΥΡΓΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Έχοντας υπόψη:

α) Το Νόμο 1558/85 «Κυβέρνηση και Κυβερνητικά Όργανα».

β) Το Π.Δ. 27/96 «Συγχώνευση των Υπουργείων Τουρισμού, Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας και Εμπορίου στο Υπουργείο Ανάπτυξης».

γ) Το Νόμο 2364/95 «Σύσταση του Σώματος Ενεργειακού Ελέγχου και Σχεδιασμού, εισαγωγή, μεταφορά, εμπορία και διανομή φυσικού αερίου και άλλες διατάξεις».

δ) Το Π. Δ/γμα 206/1987 «Καθιέρωση διαδικασίας πληροφορικής στον τομέα των προτύπων και τεχνικών κανονισμών σε συμμόρφωση προς την οδηγία 83/189/ ΕΟΚ της 28.3.1983 του Συμβουλίου των Ε.Κ. (L 109/26.4.1983)».

ε) Το έγγραφο με αριθμό 39173/11.4.96 (αριθ. πρωτ. Υπουργείου Ανάπτυξης, 4927/11.4.96) της Δημόσιας Επιχείρησης Αερίου (ΔΕΠΑ), με το οποίο υποβλήθηκε το κείμενο του τεχνικού κανονισμού του θέματος καθώς και το έγγραφο με αριθμό 42032/2.8.96 (αριθ. πρωτ. Υπουργείου Ανάπτυξης 13182/5.8.1996) της ΔΕΠΑ.

στ) Το Π.Δ. 381/89 «Οργανισμός του Υπουργείου Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας».

ζ) Το γεγονός ότι από τις διατάξεις αυτής της απόφασης δεν προκαλείται δαπάνη εις βάρος του κρατικού προϋπολογισμού, αποφασίζουμε:

1. Καθορίζουμε δια του παρόντος κανονισμού τις γενικές οδηγίες για την διαμόρφωση, σχεδίαση, κατασκευή και ασφαλή λειτουργία των εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας άνω των 50 mbar και μέγιστη έως και 16 bar.

2. Ενσωματώνεται και αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της παρούσας Υπουργικής Απόφασης ο κανονισμός εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας άνω των 50 mbar και μέγιστη πίεση λειτουργίας έως και 16 bar, όπως αυτός συντάχθηκε από τη Δημόσια Επιχείρηση Αερίου (ΔΕΠΑ) και διατυπώθηκε στο τελικό κείμενο που ακολουθεί.

3. Η παρούσα απόφαση ισχύει από την ημερομηνία δημοσιεύσής της στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 17 Μαρτίου 1997

Η ΥΠΟΥΡΓΟΣ

ΒΑΣΩ ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΜΕ ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΩ ΤΩΝ 50 mbar ΚΑΙ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΩΣ ΚΑΙ 16 bar.

ΠΡΟΟΙΜΙΟ

Ο παρών κανονισμός έχει σκοπό να παρέχει γενικές οδηγίες για τη διαμόρφωση, σχεδίαση, κατασκευή και ασφαλή λειτουργία των εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας άνω των 50 mbar και μέγιστη πίεση λειτουργίας έως και 16 bar.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Αντικείμενο του Κανονισμού και Ορολογία

1.1 Πεδίο Εφαρμογής
1.2 Ταξινόμηση των εσωτερικών εγκαταστάσεων αερίου
1.3 Ορολογία

2. Γενικές διατάξεις

2.1. Διατάξεις που αφορούν τον ιδιοκτήτη (χρήστη) της εγκατάστασης αερίου

2.1.1 Μελέτη εγκατάστασης αερίου και έγκριση αυτής.
2.1.2 Τεχνική έκθεση εγκατάστασης.
2.1.3 Άδεια χρήσης της εγκατάστασης
2.1.4 Πρόσβαση στην εγκατάσταση.
2.1.5 Έλεγχος λειτουργούσας εγκατάστασης και συντήρηση αυτής.

2.2. Διατάξεις που αφορούν στον Εγκαταστάτη, στον Προμηθευτή Υλικών και στον Υπεύθυνο Αερίου

2.2.1 Εκτέλεση της εργασίας
2.2.2 Αποπεράτωση εργασιών
2.2.3 Οδηγίες για τον ιδιοκτήτη (χρήστη)

2.3. Διατάξεις που αφορούν στην Εταιρεία Αερίου

2.3.1 Έγκριση μελέτης εγκατάστασης αερίου
2.3.2 Δοκιμές, έλεγχος της εγκατάστασης αερίου-Χορήγηση Άδειας Χρήσης
2.3.3 Ποιότητα του παρεχόμενου αερίου

3. Προδιαγραφές Συστήματος σωληνώσεων (δίκτυο)

3.1. Γενικές διατάξεις

3.2. Μονάδες Ρύθμισης πίεσης στην εγκατάσταση αερίου.

3.2.1 Γενικά
3.2.2 Προϋποθέσεις για την θέση τοποθέτησης μονάδας ρύθμισης πίεσης αερίου
3.2.3 Ασφαλιστικές διατάξεις έναντι υπέρβασης πίεσης.
3.2.4 Ρυθμιστές και ασφαλιστικές διατάξεις έναντι υπέρβασης πίεσης και παρελκόμενα.

3.3. Υπόγειες Σωληνώσεις

3.3.1 Γενικά
3.3.2 Προδιαγραφές υλικών σωληνώσεων και παρελκομένων
3.3.3 Μέθοδοι σύνδεσης
3.3.4 Αντιδιαβρωτική προστασία
3.3.5 Διατάξεις για τα υπόγεια δίκτυα σωληνώσεων

3.4. Εξωτερικά δίκτυα σωληνώσεων (υπέργεια εκτός κτιρίων)

3.4.1 Γενικά
3.4.2 Προστασία επιφάνειας
3.4.3 Όδευση σωληνώσεων

3.5. Είσοδος σωληνώσεων αερίου σε κτίρια.

3.5.1 Γενικά
3.5.2 Είσοδος σωλήνωσης αερίου πάνω από το έδαφος σε κτίριο
3.5.3 Υπογεια είσοδος σωλήνωσης αερίου σε κτίρια.
3.5.4 Είσοδος διαμέσου τοίχου (τρύπημα)
3.5.5 Κεντρική αποφρακτική βαλβίδα
3.5.6 Ηλεκτρική μόνωση
3.5.7 Σημεία μέτρησης για τον έλεγχο του συστήματος καθοδικής προστασίας.

3.6. Σωληνώσεις εντός κτιρίων

3.6.1 Γενικά
3.6.2 Προδιαγραφές υλικών σωληνώσεων και παρελκομένων.
3.6.3 Μέθοδοι σύνδεσης
3.6.4 Εύκαμπτα στοιχεία σωληνώσεων
3.6.5 Προστασία σωληνώσεων
3.6.6 Όδευση σωληνώσεων
3.6.7 Στήριξη σωληνώσεων
3.6.8 Αποφρακτικές βαλβίδες, μετρητές αερίου και ρυθμιστές

3.7. Υπολογισμός δικτύων σωληνώσεων

3.7.1 Επιτρεπόμενη πτώση πίεσης και μέγιστη ταχύτητα αερίου
3.7.2 Υπολογισμός της πτώσης πίεσης και ταχύτητας αερίου.

4. Προδιαγραφές εγκατάστασης συσκευών που χρησιμοποιούν αέριο, καθώς και των παρελκομένων τους.

4.1. Γενικά

4.1.1 Βασικές διατάξεις
4.1.2 Εγκατάσταση καυστήρα
4.1.3 Σύνδεση του καυστήρα με το δίκτυο αερίου

4.2. Κτιριοδομικές απαιτήσεις για τον χώρο εγκατάστασης καυστήρα αερίου

4.2.1 Γενικά
4.2.2 Κατασκευή και καταλληλότητα χώρου εγκατάστασης.

4.3. Απαιτήσεις αερισμού χώρου εγκατάστασης καυστήρα.

4.3.1 Γενικά
4.3.2 Φυσικός Αερισμός
4.3.3 Μηχανικός Αερισμός
4.3.4 Τοποθέτηση ανοιγμάτων αερισμού στον εξωτερικό τοίχο
4.3.5. Συμπληρωματικές διατάξεις για υπόγειους χώρους εγκατάστασης.
4.3.6 Ανεμιστήρες.

4.4. Διατάξεις που αφορούν στους καυστήρες και τα παρελκόμενά τους

4.4.1 Γενικές διατάξεις ασφαλείας.
4.4.2 Σύστημα λέβητα με πιεστικό καυστήρα (καυστήρα με ανεμιστήρα)
4.4.3 Βιομηχανικοί καυστήρες συνδεδεμένοι σε εγκατάσταση κλιβάνου.
4.4.4 Θερμικές εγκαταστάσεις με μηχανικές συσκευές θερμού αέρα
4.4.5 Σύστημα θέρμανσης με πλάκες ακτινοβολίας ή σωλήνες ακτινοβολίας.
4.4.6 Καυστήρες δύο καυσίμων.

4.5. Συμπληρωματικά Μέτρα Ασφαλείας στο χώρο εγκατάστασης.

4.5.1 Γενικά
4.5.2 Συστήματα αυτόματου ελέγχου στεγανότητας για τον έλεγχο του δικτύου αερίου εντός του χώρου εγκατάστασης καυστήρα.
4.5.3 Εγκατάσταση συστήματος ανίχνευσης αερίου με αυτόματη ενεργοποίηση συστήματος συναγερμού και διακοπής παροχής σε περίπτωση ανίχνευσης διαρροών αερίου.
4.5.4 Χρησιμοποίηση μηχανικού συστήματος απαγωγής αέρα.

5. Συστήματα απαγωγής καυσαερίων

5.1 Γενικές διατάξεις
5.2 Υπολογισμός διαστάσεων καπνοδόχου
5.3 Ασφάλεια ροής
5.4 Υλικά καπναγωγού

6. Έλεγχος, δοκιμή και χρήση των εγκαταστάσεων αερίου.

6.1 Γενικές διατάξεις

6.2 Έλεγχος της ποιότητας των εκτελεσθεισών εργασιών, των χρησιμοποιηθέντων σωλήνων και των εξαρτημάτων δικτύου.

6.2.1 Γενικά
6.2.2 Έλεγχος των πιστοποιητικών των χρησιμοποιηθέντων υλικών και της μεθόδου σύνδεσης.
6.2.3 Έλεγχος επιφανειακής προστασίας των υπογείων σωληνώσεων.

6.3. Δοκιμή αντοχής σε πίεση

6.3.1 Γενικά
6.3.2 Πίεση δοκιμής
6.3.3 Χρόνος δοκιμής
6.3.4 Διαδικασία δοκιμής

6.4. Δοκιμή στεγανότητας

6.4.1 Γενικά
6.4.2 Υπόγειοι και υπέργειοι αγωγοί
6.4.3 Σωληνώσεις στο κτίριο
6.4.4 Καυστήρας

6.5. Καθαρισμός και έναρξη χρήσης του δικτύου σωληνώσεων

6.5.1 Γενικά
6.5.2 Καθαρισμός των αγωγών αερίου

6.6. Ρύθμιση των ρυθμιστών πίεσης και των ασφαλιστικών διατάξεων έναντι υπέρβασης πίεσης.

6.7. Δοκιμή και ρύθμιση του καυστήρα.

6.7.1 Γενικά
6.7.2 Εσωτερική στεγανότητα
6.7.3 Αυτόματο σύστημα ελέγχου και ασφάλειας καυστήρα
6.7.4 Ρύθμιση του καυστήρα στο φορτίο λειτουργίας της εγκατάστασης
6.7.5 Εκπομπές καυσαερίων
6.7.6 Βαθμός απόδοσης σε λέβητες καύσης αερίου

6.8. Δοκιμή των συμπληρωματικών μέτρων ασφαλείας της εγκατάστασης αερίου.

6.9 Συνολικός έλεγχος της ολοκληρωμένης εγκατάστασης και των συνθηκών αερισμού και απαγωγής καυσαερίων

7. Λειτουργία και συντήρηση εγκατάστασης αερίου

7.1 Γενικές διατάξεις

7.2 Προγραμματισμός λειτουργίας και συντήρησης

7.3. Περιοδικός έλεγχος του δικτύου σωληνώσεων

7.3.1 Οπτικός έλεγχος
7.3.2 Δοκιμές στεγανότητος
7.3.3 Επιθεώρηση της κεντρικής αποφρακτικής βαλβίδας, των υπολοίπων αποφρακτικών βαλβίδων και των μονάδων ρύθμισης πίεσης της εγκατάστασης.
7.3.4 Επιθεώρηση του καθοδικού συστήματος προστασίας.

7.4. Περιοδικές επιθεωρήσεις στην εγκατάσταση καυστήρα.

7.4.1 Γενικά
7.4.2 Οπτικός Έλεγχος
7.4.3 Δοκιμές λειτουργίας

7.5. Σχέδιο δράσης για περιπτώσεις ανάγκης

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ :

1. **Διαγράμματα παροχής - ταχύτητας σε σχέση με την ονομαστική διάμετρο σωλήνα σε χαλύβδινα δίκτυα αερίου.**

2. Α] **Υπολογισμός της παροχής αερίου Q και αρχική εκτίμηση της εσωτερικής διαμέτρου d του σωλήνα.**

   Β] **Υπολογισμός των απωλειών πίεσης κατά την ροή του αερίου και διαστασιολόγηση σωληνώσεων.**

3. **Υπόδειγμα Πιστοποιητικού για την προσωρινή τροφοδότηση εγκατάστασης με αέριο (για ρυθμίσεις κλπ.).**

4. Α] **Μέθοδος Μέτρησης διαφοράς πίεσης για τον έλεγχο στεγανότητας αγωγού αερίου.**

   Β] **Πνευματικές δοκιμές σε αγωγούς PE.**

1. Αντικείμενο του Κανονισμού και ορολογία

1.1 Πεδίο Εφαρμογής

1.1.1 Ο Κανονισμός αυτός αφορά εσωτερικές εγκαταστάσεις αερίου. Καλύπτει δε το τμήμα της εγκατάστασης κατάντι της μονάδας (σταθμού) ρύθμισης πίεσης - μέτρησης παροχής αερίου.

1.1.2 Ο Κανονισμός ισχύει για εγκαταστάσεις με πίεση λειτουργίας άνω των 50 mbar και μέγιστη πίεση λειτουργίας έως και 16 bar.

1.1.3. Ο Κανονισμός αναφέρεται σε αέριο καύσιμο - φυσικό αέριο σύμφωνα με τα οριζόμενα στον Νόμο υπ'αριθμ. 2364 άρθρο 3 παράγραφος 2α (ΦΕΚ 252 Α' 6/12/1995). Μπορεί όμως να εφαρμόζεται και σε περιπτώσεις άλλων αερίων καυσίμων της 1ης και 2ης οικογένειας. Για οικογένειες αερίων καυσίμων βλέπε εδάφιο 1.3.7.

1.1.4 Οι εγκαταστάσεις αερίου που εντάσσονται στο πεδίο εφαρμογής του παρόντος Κανονισμού καθώς και οι εργασίες εκτέλεσης αυτών πρέπει να είναι σύμφωνες με τις διατάξεις του Κανονισμού.

Τα υλικά, εξαρτήματα και συσκευές που χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις αερίου πρέπει να είναι κατάλληλα για την χρήση που προορίζονται και σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Τυποποίησης (CEN). Οπου στον Κανονισμό αυτό γίνεται αναφορά σε άλλα πρότυπα (π.χ. DIN) αυτή είναι ενδεικτική. Αντί των αναφερομένων μπορούν να χρησιμοποιηθούν αντίστοιχα πρότυπα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Τυποποίησης ή ελλείψη τούτων και στις περιπτώσεις όπου στον Κανονισμό αναφέρονται Εθνικά πρότυπα Κρατών - Μελών της Ευρωπαϊκής Ενωσης, μπορούν αντί αυτών να χρησιμοποιηθούν αντίστοιχα πρότυπα άλλων Κρατών - Μελών (π.χ. AFNOR, UNI, κλπ.) με την προϋπόθεση ότι πληρούν κατ' ελάχιστον τις απαιτήσεις των αναφερομένων στον Κανονισμό προτύπων.

Η συμφωνία προς τις διατάξεις του Κανονισμού πρέπει να αποδεικνύεται απο πιστοποιητικά συμμόρφωσης τα οποία θα συνοδεύουν τα προϊόντα.

Τα πιστοποιητικά αυτά πρέπει να έχουν εκδοθεί απο εξουσιοδοτημένο να χορηγεί τέτοια πιστοποιητικά φορέα ή αναγνωρισμένο φορέα, μέσα στην επικράτεια της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

1.1.5. Για θέματα πυρασφάλειας και ασφάλειας εργασίας ισχύει η κείμενη Νομοθεσία.

1.1.6. Οι διατάξεις των κανονισμών που αφορούν στην σχέση της εγκατάστασης αερίου και άλλων εγκαταστάσεων πρέπει να τηρούνται όπου οι εγκαταστάσεις αυτές συνυπάρχουν.

1.1.7. Η Εταιρεία Αερίου μπορεί, στις περιπτώσεις όπου για λόγους ασφαλείας κρίνει σκόπιμο, να θέτει ειδικές απαιτήσεις εκτός των διατάξεων του παρόντος Κανονισμού.

1.1.8. Εγκαταστάσεις αερίων καυσίμων ή τμήματα εγκαταστάσεων που προϋπήρχαν της εφαρμογής του παρόντος Κανονισμού προκειμένου να τροφοδοτηθούν με αέριο κατά το εδάφιο 1.1.3 πρέπει να προσαρμόζονται στις διατάξεις του Κανονισμού στον μέγιστο δυνατό βαθμό.

Οι συσκευές (καυστήρες, κλπ) πρέπει να είναι κατάλληλες για το συγκεκριμένο αέριο.

Οι προϋπαρχουσες εγκαταστάσεις θα πρέπει να ειναι σύμφωνες με τις διατάξεις του Κανονισμού ειδικά όσον αφορα στα παρακάτω σημεία :

- Τοποθέτηση και ρύθμιση ασφαλιστικών διατάξεων έναντι υπερβασης πιεσης.
- Τοποθέτηση κεντρικής αποφρακτικής βαλβίδας.
- Επιτρεπομένη πτώση πιεσης και μέγιστη ταχύτητα κατά την ροή αερίου.
- Απαιτησεις αερισμού χώρων εγκατάστασης καυστηρων.
- Συμπληρωματικα μέτρα ασφάλειας στο χώρο εγκαταστασης καυστήρων.
- Ελεγχο, δοκιμή και χρήση των εγκαταστάσεων αερίου.
- Λειτουργία και συντήρηση.

Η επάρκεια του βαθμού προσαρμογής στις διαταξεις του Κανονισμού εκτιμάται απο τον Υπεύθυνο Αερίου (βλ. εδάφιο 13.5.) ο οποιος και βεβαιώνει για την δυνατότητα ασφαλούς λειτουργίας.

Οι προβλεπόμενοι απο τον Κανονισμό έλεγχοι πρέπει στις περιπτώσεις τέτοιων εγκαταστάσεων να είναι εκτεταμένοι, να γίνονται με ιδιαιτερη προσοχή και οι δοκιμές να γίνονται στα ανώτατα επιτρεπόμενα όρια που καθορίζονται κατα περίπτωση απο την Εταιρία Αερίου.

Η Εταρία Αερίου μπορεί σε κάθε περίπτωση που για λόγους ασφαλείας κρίνει σκόπιμο να θέτει επιπλέον απαιτήσεις για περαιτέρω αύξηση του Βαθμού προσαρμογής.

Τέλος κάθε τροποποίηση ή επέκταση που τυχόν γίνει στις εγκαταστάσεις αυτές μετά την εφαρμογή του παρόντος Κανονισμού πρέπει να είναι σύμφωνη με τις διατάξεις του.

1.2. **Ταξινόμηση των εσωτερικών εγκαταστάσεων αερίου**

Οι εγκαταστάσεις αερίου ταξινομούνται σύμφωνα με την μέγιστη πιεση λειτουργίας τους όπως παρακάτω :

Χαρακτηρισμός κατηγορίας	Μέγιστη πίεση λειτουργίας
κατηγορία 0,1	50 m bar < p ≤ 100 m bar
κατηγορία 1	100 m bar < p ≤ 1 bar
κατηγορία 4	1 bar < p ≤ 4 bar
κατηγορία 16	4 bar < p ≤ 16 bar

1.3. **Ορολογία**

1.3.1. Αέριο

Αέριο καύσιμο κατά τα αναφερόμενα στο εδάφιο 1.1.3.

1.3.2. Εταιρεία Αερίου

Με τον όρο αυτό νοείται, όσον αφορά στην εφαρμογή των διατάξεων του Κανονισμού, κάθε ανώνυμη εταιρία (ΔΕΠΑ, ΕΔΑ, ΕΠΑ ή άλλη) που παρέχει νομιμα αέριο σε τελικούς καταναλωτές σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 3 και άρθρο 4 του Νόμου 2364 (ΦΕΚ 252 Α' 6/12/95).

1.3.3. Υλικά αερίου

Με τον όρο αυτό νοούνται τα υλικά (σωλήνες, εξαρτήματα, συσκευές, κλπ.) που είναι εγκεκριμένα σύμφωνα με τον Κανονισμό (εδάφιο 1.1.4.) για χρήση σε εγκαταστάσεις Αερίου.

1.3.4. Προμηθευτής Υλικών

Με τον όρο αυτό νοείται το φυσικό ή νομικό πρόσωπο το οποίο προμηθεύει σύμφωνα με το νόμο Υλικά αερίου.

Ο Προμηθευτής Υλικών είναι υπεύθυνος για την συμφωνια των Υλικών αερίου που προμηθεύει με τα πιστοποιητικά που τα συνοδεύουν (εδάφιο 1.1.4.)

1.3.5. Υπευθυνος Αερίου

Φυσικό η νομικό πρόσωπο που κατέχει την οριζόμενη απο τον νόμο άδεια για την επίβλεψη έργων αυτής της κατηγορίας.

Ο Υπεύθυνος Αερίου επιβλέπει την κατασκευή της εγκατάστασης, καταρτίζει και υποβάλλει στην Εταιρεία Αερίου την Τεχνική Εκθεση Εγκατάστασης (εδάφιο 2.1.2.). Είναι ακόμα υπεύθυνος για την συμφωνία της εγκατάστασης με τις διατάξεις του Κανονισμού.

1.3.6. Εγκαταστατης

Φυσικό ή νομικό πρόσωπο που κατέχει την οριζόμενη απο τον νόμο άδεια για την ανάληψη και εκτέλεση έργων αυτής της κατηγορίας.

Ο εγκαταστάτης πρέπει να χρησιμοποιεί κατάλληλα εκπαιδευμένο τεχνικό προσωπικό που κατέχει και την απαιτούμενη απο τον νόμο άδεια για την εργασία που εκτελεί.

Μια εγκατάσταση αερίου μπορεί να εκτελείται απο περισσότερους του ενός Εγκαταστάτες. Κάθε Εγκαταστάτης είναι υπεύθυνος για το τμήμα της εγκατάστασης που εκτελέστηκε απο τον ίδιο και βεβαιώνει για την συμφωνία αυτού με τις διατάξεις του Κανονισμού.

1.3.7. Χαρακτηριστικά αερίου

Οι ποσότητες αερίου μετρούνται σε m^3.

Οι κανονικές συνθήκες για ένα αέριο είναι ξηρό αέριο στους 0°C (273K) και 1013 mbar.

Μονάδα όγκου : κανονικό κυβικό μέτρο (Nm^3)

Πυκνότητα (ρ) : είναι η μάζα του αερίου ανά μονάδα όγκου και εκφράζεται σε kg/m^3.

Σχετική πυκνότητα (d): είναι ο λόγος της πυκνότητας ίσου όγκου αερίου και ξηρού αέρα στην ίδια θερμοκρασία και πίεση.

Κατώτερη θερμογόνος δύναμη (Hu) : είναι η θερμότητα που εκλύεται κατά την καύση 1 Nm^3 αερίου υπό σταθερή πίεση, όταν το αέριο και ο αέρας καύσης έχουν θερμοκρασία 25°C, εφόσον τα προϊόντα καύσης βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C, και το νερό που προήλθε απο την καύση είναι σε αέρια φάση.

Η κατώτερη θερμογόνος δύναμη εκφράζεται σε KW/Nm^3 ή MJ/Nm^3.

Ανώτερη θερμογόνος δύναμη (Ho) : είναι η θερμότητα που εκλύεται κατά την καύση 1 Nm^3 αερίου υπό σταθερή πίεση όταν το αέριο και ο αέρας καύσης έχουν θερμοκρασία

25°C, εφόσον τα προϊόντα καυσης βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C, και το νερο που προήλθε απο την καύση είναι σε υγρή φάση.

Κατώτερος δείκτης Wobbe (Wu) : είναι ο λόγος της κατώτερης θερμογόνου δύναμης προς την τετραγωνη ρίζα της σχετικής πυκνότητας του αερίου.
Εκφράζεται σε MJ/Nm³.

Ανώτερος δείκτης Wobbe (Wo) : είναι ο λόγος της ανώτερης θερμογονου δύναμης προς την τετραγωνική ρίζα της σχετικής πυκνότητας του αερίου.
Εκφράζεται σε MJ/Nm³.
Ο ανώτερος δείκτης Wobbe συχνά αναφέρεται απλά και ως "δείκτης Wobbe".

Οικογένειες αερίων Τα αέρια καύσιμα ταξινομούνται σε τρεις οικογένειες κατα το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 437 σύμφωνα με τον παρακατω πινακα.

1η Οικογένεια αερίων Περιλαμβάνει αέρια πόλης (συνθετικα αερια) με υψηλό ποσοστό περιεκτικότητας σε υδρογόνο.

2η Οικογένεια αερίων Περιλαμβάνει αέρια που προέρχονται απο φυσικές πηγές (φυσικά αέρια) και αποτελούνται κυρίως απο μεθάνιο.

3η Οικογένεια αερίων Περιλαμβάνει αερίους υδρογονάνθρακες (υγραέρια), κυρίως προπάνιο, βουτάνιο και μίγμα των δυο προηγουμένων.

Ταξινόμηση αερίων καυσίμων κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 437

Οικογένειες αερίων και ομάδες	Δείκτης Wobbe (ανώτερος) (Συνθήκες αναφοράς : t = 15° C και P = 1013,25 mbar) MJ/m³	
	Ελάχιστο	Μέγιστο
1η Οικογένεια		
- Ομάδα a	22,4	24,8
2η Οικογένεια	39,1	54,7
- Ομάδα Η	45,7	54,7
- Ομάδα L	39,1	44,8
- Ομάδα Ε	40,9	54,7
3η Οικογένεια	72,9	87,3
- Ομάδα Β/Ρ	72,9	87,3
- Ομάδα Ρ	72,9	76,8
- Ομάδα Β	81,8	87,3

Παρατηρήσεις : 1) Η ταξινόμηση των αερίων σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα έχει γίνει με συνθήκες αναφοράς τις Συνήθεις συνθήκες : t = 15°C και P = 1013,25 mbar και οχι Κανονικές συνθήκες : t = 0°C και P = 1013, 25 mbar

2) Το αέριο σύμφωνα με τ'αναφερόμενα στο εδάφιο 1.1.3. ανήκει στην Ομάδα Η της 2ης Οικογένειας αερίων καυσίμων (φυσικό αέριο). Στην ίδια ομάδα ανήκει και το παραγομένο στα ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ καύσιμο αέριο που διανέμεται απο την ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΦΩΤΑΕΡΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ.

1.3.8. Πίεση αερίου

Η πίεση αερίου αποδίδεται σαν υπερπίεση σε bar ή mbar.

Πίεση λειτουργίας είναι η πίεση στην οποία η εγκατάσταση μπορεί να λειτουργεί συνεχώς υπο κανονικές συνθήκες.

Μέγιστη πίεση λειτουργίας είναι η μεγιστη πιεση αερίου που μπορεί να έχει η εγκατασταση υπο κανονικές συνθηκες λειτουργίας.

Πίεση παροχής μιας εγκατάστασης είναι η πίεση αερίου μετά την μονάδα ρύθμισης πίεσης - μέτρησης παροχής αερίου.

Πίεση λειτουργίας συσκευής είναι η απαιτουμενη πίεση αερίου για την λειτουργία της συσκευής όπως ορίζεται απο τον κατασκευαστή της.

Πίεση σύνδεσης είναι η πίεση του αερίου στο δίκτυο ακριβώς πρίν την εγκατάσταση του καυστήρα και των παρελκομένων του.

Πίεση δοκιμής είναι η πίεση που εφαρμόζεται στην εγκατάσταση κατά την δοκιμή.

1.3.9. Σύστημα σωληνώσεων (δίκτυο)

Η μονάδα (σταθμός) ρύθμισης πίεσης - μέτρησης παροχής αερίου αποτελείται απο ρυθμιστές πίεσης και διατάξεις ασφαλείας έναντι υπέρβασης ορίου πιεσης καθώς και όργανο μέτρησης της παροχής αερίου.
Συνδέει την εσωτερική εγκατάσταση με το δίκτυο διανομής αερίου.

Χώρος σταθμού είναι ο χώρος στον οποίο βρίσκεται εγκατεστημένη η μονάδα ρύθμισης πίεσης - μέτρησης παροχής αερίου.

Η μονάδα ρύθμισης πίεσης αποτελείται απο ρυθμιστή πίεσης και διατάξεις ασφαλείας έναντι υπέρβασης του ορίου πίεσης.
Τοποθετείται σε σημείο του δικτύου σωληνώσεων της εγκατάστασης για να ρυθμίζει την πίεση αερίου στο μετά αυτήν τμήμα της εγκατάστασης εφόσον απαιτείται.

Ρυθμιστής πίεσης είναι ένα εξάρτημα που μειώνει την πίεση αερίου και την διατηρεί σταθερή στο επιθυμητό επίπεδο.

Αποφρακτική βαλβίδα ασφαλείας (S.A.V.) είναι ένα εξάρτημα που προκαλεί ακαριαία διακοπή της παροχής αερίου όταν η πίεση υπερβαίνει το προκαθορισμένο όριο στο οποίο έχει προρυθμιστεί η βαλβίδα αυτή.

Ασφαλιστική βαλβίδα εκτόνωσης πίεσης (S.B.V.) είναι ένα εξάρτημα που εμποδίζει την πίεση να υπερβεί ένα προκαθορισμένο όριο, προκαλώντας εκτόνωση του αερίου στην ατμόσφαιρα όταν η πίεση αερίου στο δίκτυο υπερβεί το προκαθορισμένο οριο στο οποίο η βαλβίδα αυτή είναι προρυθμισμένη.

Επιτηρητής Ρυθμιστής είναι ένας ρυθμιστής ο οποίος σε περίπτωση αστοχίας του κυρίου ρυθμιστή με αποτέλεσμα την υπέρβαση του ορίου πίεσης, τίθεται σε λειτουργία αυτόματα επαναρυθμίζοντας αυτήν.

Σωλήνας παροχής είναι ο αγωγός αερίου που συνδέει την μονάδα ρύθμισης πίεσης - μέτρησης παροχής της εγκατάστασης αερίου με το σύστημα διανομής.

Βαλβίδα εδάφους είναι μία βαλβίδα τοποθετημένη κάτω από το επίπεδο του εδάφους εντός φρεατίου για παράδειγμα σ' ένα σωλήνα παροχής και ο χειρισμός της γίνεται μέσω στροφιγγας ή με την βοήθεια ειδικού εργαλείου.

Εσωτερική εγκατάσταση αερίου είναι η εγκατάσταση μετά από το σταθμό ρύθμισης πίεσης - μέτρησης παροχής και συμπεριλαμβάνει τις σωληνώσεις, τα εξαρτήματα τις συσκευές και τυχόν όργανα καθώς και τα συστήματα απαγωγής καυσαερίων και αερισμού χώρων εγκατάστασης συσκευών καύσης αερίου.

1310. Καυστήρες αερίου και παρελκόμενα

Θερμικό φορτίο καυστήρα είναι η ποσότητα θερμότητας που περιέχεται στο αέριο που καίγεται στην μονάδα του χρόνου.
Αποδίδεται με την κατώτερη θερμογόνο δύναμη του αερίου.

Θερμική ισχύς συσκευής είναι η ποσότητα θερμότητας που αξιοποιείται από την συσκευή στην μονάδα του χρόνου.

Συνολική θερμική ισχυς εγκατάστασης είναι το άθροισμα των θερμικών ισχύων όλων των συσκευών της εγκατάστασης.

Μέγιστο φορτίο είναι το μέγιστο θερμικό φορτίο που μπορεί να παροχετευτεί σε ένα καυστήρα για εγκεκριμένη ποιότητα καύσης.
Αναγράφεται στην πινακίδα της συσκευής και δεν επιτρέπεται η υπέρβασή του.

Ελάχιστο φορτίο είναι το ελάχιστο θερμικό φορτίο για το οποίο μπορεί να λειτουργεί ο καυστήρας με εγκεκριμένη ποιότητα καύσης.

Φορτίο λειτουργίας είναι το προρυθμισμένο φορτίο του οποίου τα όρια είναι μεταξύ του ελάχιστου και μέγιστου φορτίου.

Μέγιστο/ελάχιστο φορτίο λειτουργίας είναι το μεγαλύτερο/μικρότερο φορτίο, το οποίο ο καυστήρας είναι προρυθμισμένος να δέχεται, σε μία εγκατάσταση.

Μέγιστο επιτρεπόμενο φορτίο καυστήρα σε λέβητα είναι το φορτίο με το οποίο επιτυγχάνεται η μέγιστη θερμική ισχύς του λέβητα όταν η θερμοκρασία των καυσαερίων στην έξοδο από το λέβητα είναι 250 °C, η παροχή αερίου συνεχής και ο λέβητας καθαρισμένος.

Αέρας καύσης Η συνολική ποσότητα αέρα που απαιτείται για την εξασφάλιση της σωστής καύσης συγκεκριμένης ποσότητας αερίου.

Εξαερισμός χώρου Εναλλαγή αέρα στον χώρο. Περιλαμβάνει προσαγωγή ποσότητας αέρα που εισέρχεται στο χώρο προς αντικατάσταση ίσης ποσότητας αέρα που αποβάλλεται από αυτόν ώστε να επιτυγχάνεται ανανέωση του αέρα στον χώρο.

Αερισμός χώρου Περιλαμβάνει την προσαγωγή στο χώρο της απαιτούμενης συνολικά ποσότητας αέρα για την καύση και για τον εξαερισμό του χώρου.

Πιεστικός καυστήρας (καυστήρας με ανεμιστήρα), είναι ο καυστήρας στον οποίο ο αέρας καύσης προσάγεται με την χρήση ανεμιστήρα.

Ατμοσφαιρικός καυστήρας , είναι ο καυστήρας στον οποίο ο αέρας καύσης προσάγεται με την ατμοσφαιρική πίεση, δηλαδή χωρίς την χρήση ανεμιστήρα.

Μηχανική συσκευή θερμού αέρα είναι κάθε συσκευή αερίου που παράγει θερμό αέρα ο οποίος στην συνέχεια διανέμεται με την βοήθεια μηχανικού συστήματος.

Συσκευή θερμού αέρα με άμεση χρήση των καυσαερίων είναι συσκευή θερμού αέρα, όπου τα προϊόντα της καύσης αναμιγνύονται με αέρα από τον θερμαινόμενο χώρο και αποστέλλονται απ'ευθείας στον ίδιο χώρο.

Make up heater είναι συσκευή θερμού αέρα με άμεση χρήση των καυσαερίων, όπου τα προϊόντα της καύσης αναμιγνύονται με αέρα από το εξωτερικό περιβάλλον και αποστέλλονται στον θερμαινόμενο χώρο αντικαθιστώντας τον αέρα που εξέρχεται από αυτόν.

Συσκευή θερμού αέρα με έμμεση χρήση των καυσαερίων είναι συσκευή θερμού αέρα με εναλλάκτη θερμότητας όπου ο εισερχόμενος αέρας θερμαίνεται και αποστέλλεται στον θερμαινόμενο χώρο χωρίς να έρχεται σ' επαφή με τα καυσαέρια που αποβάλλονται στο εξωτερικό περιβάλλον.

Πλάκες ακτινοβολίας είναι καυστήρας αερίου, με τον οποίο γίνεται άμεση καύση του μίγματος αερίου/αέρα στην επιφάνεια πλάκας που πυρακτώνεται και εκπέμπει θερμότητα με ακτινοβολία.

Σωλήνες ακτινοβολίας είναι καυστήρας αερίου από τον οποίο τα προϊόντα της καύσης οδεύουν μέσω σωλήνων που πυρακτώνονται και εκπέμπουν θερμότητα με ακτινοβολία.

Παρελκόμενα καυστήρα είναι διάταξη εξαρτημάτων για τον έλεγχο της παροχής αερίου στον καυστήρα και την ασφάλεια της λειτουργίας του. Τοποθετείται στην γραμμή παροχής αερίου πριν και κατά το δυνατόν πλησιέστερα στον καυστήρα.

Ασφάλεια έλλειψης αερίου εξάρτημα περιλαμβανόμενο στα παρελκόμενα του καυστήρα. Προκαλεί διακοπή της παροχής αερίου όταν η πίεση πέσει κάτω από το προκαθορισμένο όριο.

2 **Γενικές διατάξεις**

21 **Διατάξεις που αφορούν τον ιδιοκτήτη (χρήστη) της εγκατάστασης αερίου**

Οι διατάξεις που αναφερονται στην συνέχεια αφορούν στον ιδιοκτήτη (χρήστη) της εγκατάστασης αερίου. Οι διατάξεις αυτές δεν συμπεριλαμβάνουν τυχόν άδειες που μπορεί να απαιτηθούν σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

211 **Μελέτη εγκατάστασης αερίου και έγκριση αυτής**

2111 Σε περίπτωση νέας εγκατάστασης ή τροποποιήσεων - επεκτάσεων σε ήδη υπαρχουσα ο ιδιοκτήτης (χρήστης) υποχρεούται να καταρτίσει λεπτομερή μελέτη όπου θ' αναφέρονται και τα Υλικά που θα χρησιμοποιηθούν.

Η μελέτη θα εκπονηθεί απο μελετητή που έχει την απαιτούμενη απο τον νόμο άδεια.

2112 Η μελέτη πρίν την εφαρμογή της πρέπει να έχει εγκριθεί απο την Εταιρεία Αερίου.

212 **Τεχνική Έκθεση Εγκατάστασης**

2121 Πριν την έναρξη των εργασιών στην εγκατάσταση αερίου ο ιδιοκτήτης (χρήστης) αναθέτει στον Υπεύθυνο Αερίου την επίβλεψη του έργου (βλ. εδάφιο 13.5).

Μετά την αποπεράτωση όλων των εργασιών στην εγκατάσταση αερίου και των προβλεπόμενων δοκιμών και ελέγχων ο ιδιοκτήτης (χρήστης) πρέπει να ζητήσει απο τον Υπεύθυνο Αερίου και ο δεύτερος να συντάξει την Τεχνική Έκθεση Εγκατάστασης που θα περιλαμβάνει:

1. Περιγραφή της εγκατάστασης και σχέδια κατασκευής.
2. Πιστοποιητικά τήρησης των απαιτήσεων του Κανονισμού όσον αφορά στις εργασίες και τα χρησιμοποιηθέντα Υλικά αερίου. Καθώς επίσης και αντίγραφα αδειών του τεχνικού προσωπικού που εκτέλεσε τις εργασίες στην εγκατάσταση.
3. Πιστοποιητικά των εκτελεσθεισών δοκιμών και ελέγχων όπου θ' αναφέρονται και τα αποτελέσματα αυτών. Στις δοκιμές περιλαμβάνονται και οι δοκιμές πίεσης και στεγανότητας.
4. Πιστοποιητικά για την ρύθμιση των διαφόρων εξαρτημάτων και συσκευών (ρυθμιστές πίεσης, καυστήρες κλπ)
5. Πρόγραμμα Λειτουργίας και Συντήρησης για όλη την εγκατάσταση αερίου.
6. Αποτελέσματα μετρήσεων για τους λέβητες (θερμοκρασία και σύσταση καυσαερίων στην έξοδο απο το λέβητα, βαθμός απόδοσης).

2122 Για τις εγκαταστάσεις κατηγορίας 0.1 με θερμική ισχύ μέχρι 300 KW, σε περιπτώσεις τυπικών θερμικών συστημάτων, η παραπάνω αναφερθείσα Τεχνική Έκθεση Εγκατάστασης μπορεί να περιλαμβάνει μόνο Πιστοποιητικό Ελέγχου Εσωτερικής Εγκατάστασης σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Εταιρείας Αερίου.

2123 Ο Υπεύθυνος Αερίου υποβάλλει στην Εταιρεία Αερίου για τον ιδιοκτήτη την Τεχνική Έκθεση Εγκατάστασης προκειμένου να χορηγηθεί Άδεια χρήσης (βλ. εδάφιο 21.3).

2124 Ο ιδιοκτήτης τηρεί Αρχείο της εγκατάστασης αερίου. Η Τεχνική Έκθεση Εγκατάστασης περιλαμβάνεται στο Αρχείο εγκατάστασης του ιδιοκτήτη το οποίο ενημερώνεται με όλες τις μελλοντικές τροποποιήσεις ή επεκτάσεις αυτής. Το Αρχείο εγκατάστασης αερίου του ιδιοκτήτη είναι προσιτό και διαθέσιμο στην Εταιρεία Αερίου.

213 **Άδεια Χρήσης της εγκατάστασης**

2131 Μετά τον έλεγχο απο την Εταιρεία Αερίου της Τεχνικής Έκθεσης Εγκατάστασης και αφού διαπιστωθεί η συμφωνία της με τις διατάξεις του Κανονισμού διενεργείται απο την Εταιρεία Αερίου επί τόπου έλεγχος εγκατάστασης προκειμένου να διαπιστωθεί και η συμφωνία αυτής με τ'αναφερόμενα στην Τεχνική Έκθεση Εγκατάστασης.

Μετά την επιδιόρθωση/συμπλήρωση τυχόν ελλείψεων που θα υποδειχθούν απο την Εταιρεία Αερίου χορηγείται απο αυτήν η Άδεια χρήσης της εγκατάστασης που αναφέρεται στην συγκεκριμένη Τεχνική Έκθεση Εγκατάστασης.

2132 Η εγκατάσταση αερίου τίθεται σε λειτουργία μόνο εφόσον έχει χορηγηθεί η Άδεια χρήσης απο την Εταιρεία Αερίου.

214 **Πρόσβαση στην εγκατάσταση**

Ο ιδιοκτήτης (χρήστης) της εγκατάστασης αερίου, πρέπει σε κάθε περίπτωση να δίνει το δικαίωμα εισόδου για έλεγχο και εποπτεία της εγκατάστασης στην Εταιρεία Αερίου και στα εξουσιοδοτημένα απο αυτήν άτομα.

215 **Έλεγχος λειτουργούσας εγκατάστασης και συντήρηση αυτής.**

2151 Εγκατάσταση που βρίσκεται σε λειτουργία πρέπει να είναι σύμφωνη με τις διατάξεις του Κανονισμού.

2152 Εφόσον σε λειτουργούσα εγκατάσταση κριθεί απο την Εταιρεία Αερίου ότι πρέπει να γίνουν βελτιώσεις ώστε να τηρούνται οι διατάξεις του Κανονισμού, οι βελτιώσεις αυτές πρέπει να αποπερατωθούν εντός του χρονικού διαστήματος που ορίζει η Εταιρεία Αερίου.

Εάν κριθεί απο την Εταιρεία Αερίου ότι υπάρχει κίνδυνος από τις ελλείψεις αυτές τότε αυτή μπορεί να διακόψει την παροχή αερίου, τμήματος ή όλης της εγκατάστασης έως ότου γίνουν οι απαραίτητες βελτιώσεις.

2153 Εάν γίνουν αλλαγές στην χρήση ή την διαμόρφωση ενός χώρου, τότε με ευθύνη του ιδιοκτήτη (χρήστη) θα πρέπει να εξετάζεται εάν εξακολουθούν να τηρούνται οι διατάξεις του Κανονισμού και σε αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να ληφθούν τα κατάλληλα πρός τούτο μέτρα.

2154 Ο ιδιοκτήτης (χρήστης) είναι υπεύθυνος για την κατάσταση και συντήρηση της εγκατάστασης και πρέπει να προβαίνει σε άμεση αποκατάσταση των βλαβών, σφαλμάτων και ελλείψεων.

2155 Η λειτουργία και συντήρηση της εγκατάστασης πρέπει να γίνονται σύμφωνα με το εγκεκριμένο απο την Εταιρεία Αερίου Πρόγραμμα Λειτουργίας και Συντήρησης.
Όλοι οι σχετικοί χειρισμοί πρέπει να καταχωρούνται στο Αρχείο εγκατάστασης αερίου του ιδιοκτήτη (χρήστη) (εδάφιο 212.4).

2156 Εάν ο ιδιοκτήτης (χρήστης) ή το προσωπικό του αντιληφθεί διαρροή αερίου πρέπει αμέσως να ενημερώνει την Εταιρεία Αερίου και τους αρμόδιους για την συντήρηση της εγκατάστασης.

Ανάλογα με την περίπτωση θα πρέπει να διακοπεί η παροχή αερίου.

2157. Μόνο προσωπικό που ανήκει στην Εταιρεία Αερίου μπορεί να αφαιρέσει μολυβδοσφραγίδες από την εγκατάσταση. Σε διαφορετική περίπτωση πρέπει να έχει προηγηθεί ειδική γραπτή συμφωνία με την Εταιρεία Αερίου.

22 Διατάξεις που αφορούν στον Εγκαταστάτη, στον Προμηθευτή Υλικών και στον Υπεύθυνο Αερίου

221 Εκτέλεση της εργασίας

2211 Οι εργασίες στην εγκατάσταση, συμπεριλαμβανομένων και των ρυθμίσεων πρέπει να εκτελούνται σε συμφωνία πρός τις διατάξεις του Κανονισμού και την εγκεκριμένη απο την Εταιρεία Αερίου μελέτη.

2212 Τα Υλικά αερίου που ενσωματώνονται στην εγκατάσταση πρέπει με ευθύνη του Προμηθευτή τους, του Εγκαταστάτη και του Υπεύθυνου Αερίου να είναι σύμφωνα με τον Κανονισμό και να συνοδεύονται με τα προβλεπόμενα πιστοποιητικά.

Ο Εγκαταστάτης πρίν την τοποθέτηση αυτών στην εγκατάσταση θα πρέπει να ελέγξει την καταλληλότητά τους σύμφωνα με την εγκεκριμένη απο την Εταιρεία Αερίου μελέτη και τον Κανονισμό.

2213 Όλες οι εργασίες στην εγκατάσταση περιλαμβανομένων και των ρυθμίσεων πρέπει να εκτελούνται απο τεχνικό προσωπικό που κατέχει την απαιτούμενη άδεια για την εργασία που εκτελεί σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

2214 Κατά την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς ασφαλείας.

222 Αποπεράτωση εργασιών

2221 Μετά την αποπεράτωση των εργασιών στη εγκατάσταση και πρίν τεθεί αυτή σε λειτουργία, ο Εγκαταστάτης, υπό την επίβλεψη του Υπεύθυνου Αερίου, πρέπει να εκτελέσει τις προβλεπόμενες δοκιμές και ελέγχους σύμφωνα με τις διατάξεις του Κανονισμού (για το τμήμα της εγκατάστασης που έχει αυτός εκτελέσει).

2222 Η ρύθμιση των διαφόρων εξαρτημάτων και συσκευών πρέπει να είναι σύμφωνη με την εγκεκριμένη μελέτη, τον Κανονισμό και να εκτελείται σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή τους.

2223 Οι ρυθμίσεις θα γίνονται κατόπιν συνεννόησης με την Εταιρεία Αερίου.

2224 Πρίν γίνουν οι ρυθμίσεις παραδίδονται στον ιδιοκτήτη (χρήστη), οι απαραίτητες οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης απο τον Προμηθευτή των διαφόρων εξαρτημάτων και συσκευών.

223 Οδηγίες για τον ιδιοκτήτη (χρήστη)

Ο Εγκαταστάτης, ο Προμηθευτής Υλικών και ο Υπεύθυνος Αερίου πρέπει να εκπαιδεύσουν το προσωπικό λειτουργίας και συντήρησης της εγκατάστασης του ιδιοκτήτη (χρήστη) στον χειρισμό της, βάσει του εγκεκριμένου Προγράμματος Λειτουργίας και Συντήρησης.

23 Διατάξεις που αφορούν στην Εταιρεία Αερίου

231 Έγκριση μελέτης εγκατάστασης αερίου

Η Εταιρεία Αερίου ελέγχει την μελέτη εγκατάστασης και την εγκρίνει εφόσον διαπιστώσει ότι αυτή είναι σύμφωνη με τις διατάξεις του Κανονισμού.

232 Δοκιμές, έλεγχος της εγκατάστασης αερίου - Χορήγηση Άδειας Χρήσης

2321 Οι δοκιμές πίεσης και στεγανότητας εγκατάστασης αερίου γίνονται κατόπιν συνεννόησης με την Εταιρεία Αερίου και παρουσία εκπροσώπου της ο οποίος παρακολουθεί την μέθοδο δοκιμών και τ'αποτελέσματα αυτών.

2322 Η Εταιρεία Αερίου εξετάζει την Τεχνική Έκθεση Εγκατάστασης μετά την υποβολή της.
Εφόσον διαπιστωθεί η συμφωνία των αναφερομένων στην Τεχνική Έκθεση Εγκατάστασης με τις διατάξεις του Κανονισμού, η Εταιρεία Αερίου διενεργεί επί τόπου έλεγχο της εγκατάστασης προκειμένου να διαπιστώσει την συμφωνία αυτής με τ' αναφερόμενα στην Τεχνική Έκθεση Εγκατάστασης.

2323 Μόνο εφόσον τ' ανωτέρω περιγραφόμενα (βλ. εδάφιο 2322) έχουν διαπιστωθεί απο την Εταιρεία Αερίου, χορηγείται απο αυτήν η Άδεια Χρήσης της εγκατάστασης, η οποία αναφέρεται στην συγκεκριμένη Τεχνική Έκθεση Εγκατάστασης.

2324 Η εγκατάσταση αερίου δεν επιτρέπεται να τεθεί σε λειτουργία πρίν εκδοθεί η Άδεια Χρήσης (βλ. εδάφιο 2132).

233 Ποιότητα του παρεχόμενου αερίου

Η Εταιρεία Αερίου έχει την δυνατότητα να παρέχει αέριο ποιότητας εκτός των ορίων του παρόντος Κανονισμού μετά απο έγκαιρη προειδοποίηση και με την προϋπόθεση ότι δεν δημιουργείται κίνδυνος κατά την χρήση.

Στην περίπτωση αυτή η Εταιρεία Αερίου μπορεί να ζητήσει την λήψη ιδιαιτέρων μέτρων ασφαλείας, εφόσον κρίνει αυτό σκόπιμο.

3. Προδιαγραφές Συστήματος σωληνώσεων (δίκτυο)

3.1 Γενικές διατάξεις

3.1.1 Πεδίο εφαρμογής

3.1.1.1 Το κεφάλαιο αυτό αφορά στις προδιαγραφές για τα υλικά και τον τρόπο κατασκευής συστημάτων σωληνώσεων (δικτύων) εσωτερικών εγκαταστάσεων αερίου.

3.1.1.2 Το δίκτυο εσωτερικής εγκατάστασης αερίου αρχίζει αμέσως μετά τον σταθμό ρύθμισης πίεσης - μέτρησης παροχής αερίου και επεκτείνεται μέχρι τις εγκατεστημένες στο σύστημα συσκευές αερίου.

3.1.2 Εκτέλεση εργασιών στις εγκαταστάσεις

3.1.2.1 Οι εργασίες στις εγκαταστάσεις αερίου καθώς και οι επισκευές και οι τροποποιήσεις αυτών πρέπει να γίνονται μόνο από πρόσωπα που κατέχουν την από το νόμο απαιτούμενη άδεια.

3.1.2.2 Σε περίπτωση τροποποιήσεων ή επέκτασης υπάρχουσας εγκατάστασης αερίου, πρέπει να τηρούνται οι διατάξεις του Κανονισμού.

3.2 Μονάδες Ρύθμισης πίεσης στην εγκατάσταση αερίου

3.2.1 Γενικά

3.2.1.1 Η παροχή αερίου στην (εσωτερική) εγκατάσταση γίνεται μέσω της <u>μονάδας (σταθμού) ρύθμισης πίεσης - μέτρησης παροχής</u>. Σε κάθε τμήμα της εγκατάστασης στο οποίο η παροχή γίνεται με υψηλότερη πίεση αερίου απο την μέγιστη πίεση λειτουργίας της εγκατάστασης που ακολουθεί και των συνδεδεμένων καυστήρων, πρέπει να υπάρχει μια <u>μονάδα</u> ρύθμισης πίεσης.

3.2.1.2 Η μέγιστη πίεση λειτουργίας των εγκαταστάσεων αερίου εντός κτιρίων είναι 4 bar. (βλ. εδάφιο 3.6.1.1).

Σε ειδικές περιπτώσεις (πχ. κινητήρες εσωτερικής καύσης, αεριοστρόβιλοι κ.λ.π.) μπορεί να επιτραπεί απο την Εταιρεία Αερίου η τροφοδότηση των εγκαταστάσεων αυτών με μεγαλύτερες πιέσεις απο 4 bar.

Στις περιπτώσεις αυτές η Εταιρεία Αερίου μπορεί να θέσει ειδικές απαιτήσεις για την ασφάλεια.

3.2.1.3 Η μονάδα ρύθμισης πίεσης περιλαμβάνει ρυθμιστή πίεσης και ασφαλιστικές διατάξεις για την προστασία τόσο του ρυθμιστή πίεσης όσο και της εγκατάστασης που ακολουθεί έναντι της υπέρβασης πίεσης.

3.2.1.4 Οι ασφαλιστικές διατάξεις που μπορεί να περιλαμβάνει μία μονάδα ρύθμισης πίεσης αναφέρονται στο εδάφιο 3.2.3.1.

3.2.1.5 Εκατέρωθεν κάθε μονάδας ρύθμισης πίεσης αερίου θα πρέπει να υπάρχει μία αποφρακτική βαλβίδα ώστε να μπορεί ν' απομονώνεται η μονάδα σε περιπτώσεις συντήρησης ή αντικατάστασης της.

Εφόσον η απόσταση από τη μονάδα ρύθμισης πίεσης μέχρι την κεντρική βαλβίδα εισόδου αερίου στο κτίριο είναι κάτω των 5 m, μπορεί στην έξοδο να παραλειφθεί η αποφρακτική βαλβίδα. Αυτό δεν ισχύει εάν η μονάδα ρύθμισης τοποθετηθεί σε εσωτερικό χώρο.

3.2.1.6. Πριν από κάθε μονάδα ρύθμισης πίεσης αερίου πρέπει να υπάρχει φίλτρο για την προστασία του ρυθμιστή και των συνδεδεμένων ασφαλιστικών διατάξεων.

Τα φίλτρα αερίου πρέπει να είναι σύμφωνα με το DIN 3386 (βλ. και εδάφιο 1.1.4).

Ο καθαρισμός του φίλτρου πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να γίνεται δίχως την αποσυναρμολόγηση όλου του εξαρτήματος.

3.2.1.7. Η μονάδα ρύθμισης πίεσης του αερίου πρέπει να είναι εξοπλισμένη με τον απαιτούμενο αριθμό μανομέτρων ώστε να είναι δυνατή η ρύθμιση και επιθεώρηση της.

3.2.2 Προϋποθέσεις για την θέση τοποθέτησης μονάδας ρύθμισης πίεσης αερίου.

3.2.2.1 Κάθε μονάδα ρύθμισης πίεσης του αερίου πρέπει να τοποθετείται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να προστατεύεται από μηχανικές καταπονήσεις, και η ρύθμιση, επιθεώρηση και συντήρηση της να μπορούν να γίνονται με ευκολία.

3.2.2.2 Απαγορεύεται η εγκατάσταση μονάδας ρύθμισης πίεσης του αερίου σε υπόγειους χώρους, εκτός εάν ειδικά επιτραπεί από την Εταιρεία Αερίου.

3.2.2.3 Σε δίκτυα με μέγιστη πίεση λειτουργίας άνω των 4 bar πρέπει η μονάδα ρύθμισης πίεσης του αερίου να τοποθετείται σε ανεξάρτητο χώρο που θα προστατεύεται από την προσέγγιση αναρμοδίων ατόμων με τη βοήθεια φράχτη καταλλήλων διαστάσεων και αντοχής.

3.2.2.4 Απαγορεύεται η εγκατάσταση μονάδας ρύθμισης της πίεσης αερίου σε σημεία όπου:

- υπάρχει κίνδυνος διάβρωσης λόγω περιβαλλοντικών συνθηκών, ή
- υπάρχει κίνδυνος πυρκαγιάς ή έκρηξης λόγω βιομηχανικής παραγωγής ή παρευρισκομένων αποθηκευμένων εύφλεκτων υγρών και υλικών.

3.2.3 Ασφαλιστικές διατάξεις έναντι υπέρβασης πίεσης.

3.2.3.1 Ως ασφαλιστική διάταξη έναντι υπέρβασης πίεσης, βλ. εδάφιο 3.2.1.3, μπορούν να χρησιμοποιηθούν:

- αποφρακτικές βαλβίδες ασφαλείας
- επιτηρητές ρυθμιστές
- βαλβίδες ασφαλείας εκτόνωσης πίεσης

ή συνδυασμός των ανωτέρω.

Οι ασφαλιστικές διατάξεις πρέπει να είναι σύμφωνες με το DIN 3381 (βλ. και εδάφιο 1.1.4).

3.2.3.2 Στις εγκαταστάσεις αερίου, κάθε ασφαλιστική διάταξη έναντι υπέρβασης πίεσης πρέπει να εξασφαλίζει ότι η μέγιστη πίεση λειτουργίας της εγκατάστασης δεν υπερβαίνεται.

Σε εγκαταστάσεις των κατηγοριών 1,4 και 16 πρέπει η πίεση κλεισίματος του ρυθμιστή πίεσης να είναι μικρότερη ή ίση της μέγιστης πίεσης λειτουργίας της εγκατάστασης μετά το ρυθμιστή (βλ. εικόνα 3.1).

Σε εγκαταστάσεις της κατηγορίας 0,1 ισχύει ειδικά, ότι το άνω όριο της πίεσης στην περιοχή ρύθμισης του ρυθμιστή πρέπει να είναι μικρότερο ή ίσο των 100 mbar.

3.2.3.3 Για την ασφάλεια έναντι υπέρβασης πίεσης πρέπει να τηρούνται οι εξής προδιαγραφές (βλ. εικόνες 3.2 και 3.3):

α) Για μέγιστη πίεση λειτουργίας άνω των 4 bar, απαιτείται να υπάρχουν δύο ανεξάρτητες ασφαλιστικές διατάξεις.

Οι δύο αυτές ασφαλιστικές διατάξεις δεν πρέπει να είναι και οι δύο επιτηρητές ρυθμιστές.

β) Για μέγιστη πίεση λειτουργίας μεταξύ 100 mbar και 4 bar απαιτείται για το ρυθμιστή πίεσης μία ασφαλιστική διάταξη. Η Εταιρεία Αερίου, για συστήματα άνω του 1 bar μπορεί να θέσει απαίτηση για δύο ασφαλιστικές διατάξεις.

γ) Εάν η μέγιστη πίεση λειτουργίας της εγκατάστασης είναι μικρότερη ή ίση των 100 mbar, τότε απαιτείται για το ρυθμιστή πίεσης μία ασφαλιστική διάταξη εφόσον η μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας του καυστήρα και των παρελκομένων είναι μικρότερη από την πίεση ανάντι του ρυθμιστή.
Η ρύθμιση πίεσης σε δύο βαθμίδες από δύο ανεξάρτητους ρυθμιστές, είναι δυνατόν να αντικαταστήσει την ανάγκη ασφαλιστικής διάταξης έναντι υπέρβασης πίεσης σε εγκαταστάσεις μέγιστης παροχής ίσης προς 50 Nm^3/h φυσικού αερίου.

3.2.3.4 Οι ασφαλιστικές διατάξεις έναντι υπέρβασης πίεσης πρέπει να ρυθμίζονται έτσι, ώστε η ενεργοποίησή τους να αρχίζει σε πίεση που δεν υπερβαίνει τη μέγιστη πίεση λειτουργίας. Ο πίνακας 3.1 δίνει τις μέγιστες επιτρεπόμενες (στιγμιαίες) υπερβάσεις της μέγιστης πίεσης λειτουργίας της εγκατάστασης.

3.2.3.5 Σε εγκαταστάσεις κατηγορίας 16 στην περίπτωση όπου οι ασφαλιστικές διατάξεις έναντι υπέρβασης πίεσης είναι αποφρακτικές βαλβίδες ασφαλείας ή/και βαλβίδα ασφαλείας εκτόνωσης πίεσης, πρέπει μία από τις δύο απαιτούμενες ασφαλιστικές διατάξεις να ρυθμιστεί για ενεργοποίηση στη μέγιστη πίεση λειτουργίας της εγκατάστασης που ακολουθεί.

Σε περίπτωση χρησιμοποίησης επιτηρητή ρυθμιστή, η ρύθμιση πρέπει να γίνεται έτσι ώστε, το ανώτατο όριο της περιοχής ρύθμισης του να μην υπερβαίνει τη μέγιστη πίεση λειτουργίας.

3.2.4 Ρυθμιστές και ασφαλιστικές διατάξεις έναντι υπέρβασης πίεσης και παρελκόμενα

3.2.4.1 Γενικά

Οι ρυθμιστές, οι ασφαλιστικές διατάξεις και τα παρελκόμενα των μονάδων ρύθμισης πίεσης αερίου, πρέπει να είναι τέτοιας κατασκευής ώστε να λειτουργούν ικανοποιητικά στις διάφορες, κατά περίπτωση, συνθήκες λειτουργίας. Στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται στην ύπαιθρο, τα εξαρτήματα πρέπει να είναι ανθεκτικά στις καιρικές συνθήκες.

Κάθε εξάρτημα μονάδας ρύθμισης πίεσης αερίου, πρέπει να είναι κατασκευασμένο σύμφωνα προς τις προδιαγραφές της κατηγορίας που αντιστοιχεί, στην πίεση εισόδου στη μονάδα.

3.2.4.2 Ρυθμιστές πίεσης

Οι ρυθμιστές πίεσης, πρέπει να έχουν τέτοια ακρίβεια ρύθμισης, ταχύτητα ρύθμισης, πίεση κλεισίματος και παροχή, ώστε να εξασφαλίζουν την καλή λειτουργία της εγκατάστασης που ακολουθεί.

3.2.4.3 Επιτηρητές ρυθμιστές

Για τους επιτηρητές ρυθμιστές ισχύουν τα εξής:

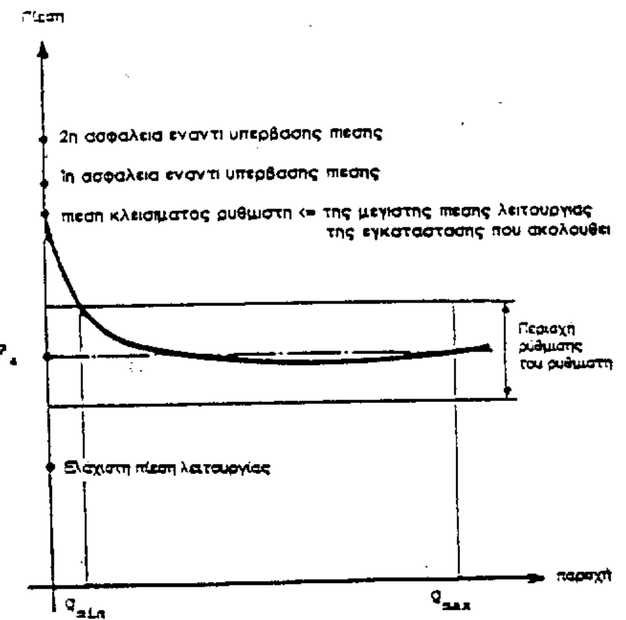
α) Η τοποθέτηση των επιτηρητών ρυθμιστών πρέπει να γίνεται ακριβώς πριν το ρυθμιστή πίεσης.

β) Οι επιτηρητές ρυθμιστές πρέπει να παρέχουν τέτοια ακρίβεια ρύθμισης, ταχύτητα ρύθμισης, πίεση κλεισίματος και παροχή, ώστε να εξασφαλίζουν την καλή λειτουργία της εγκατάστασης που ακολουθεί.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1

κατηγορία 16	10%
κατηγορία 4	0,4 bar
κατηγορία 1	40%
κατηγορία 0,1	40 mbar

ΕΙΚΟΝΑ 31



P_a : Πίεση εξόδου ρυθμιστή

Q_{max} : Μέγιστη παροχή ρυθμιστή

Q_{min} : Ελάχιστη παροχή ρυθμιστή

ΕΙΚΟΝΑ 32

Ρύθμιση πιεσης αερίου	Παράδειγμα τοποθετησης ασφαλιστικών διαταξεων εναντι υπέρβασης πιεσης	Προϋποθέσεις για απ' ευθείας συνδεση συσκευών αερίου
16/4 bar		Συσκευή δοκιμασμένη για πίεση 6 bar και εξοπλισμένη με ασφαλιστική διάταξη έλλειψης αερίου
4/1 bar		Συσκευή δοκιμασμένη για πίεση 1,5 bar και εξοπλισμένη με ασφαλιστική διάταξη έλλειψης αερίου
1/0,1 bar		Συσκευή δοκιμασμένη για πίεση 150 mbar
100/50 mbar		Συσκευή δοκιμασμένη για πίεση 75 mbar
		Συσκευή δοκιμασμένη για πίεση 150 mbar
50/20 mbar		Συσκευή δοκιμασμένη για πίεση 50 mbar

Σύμβολα

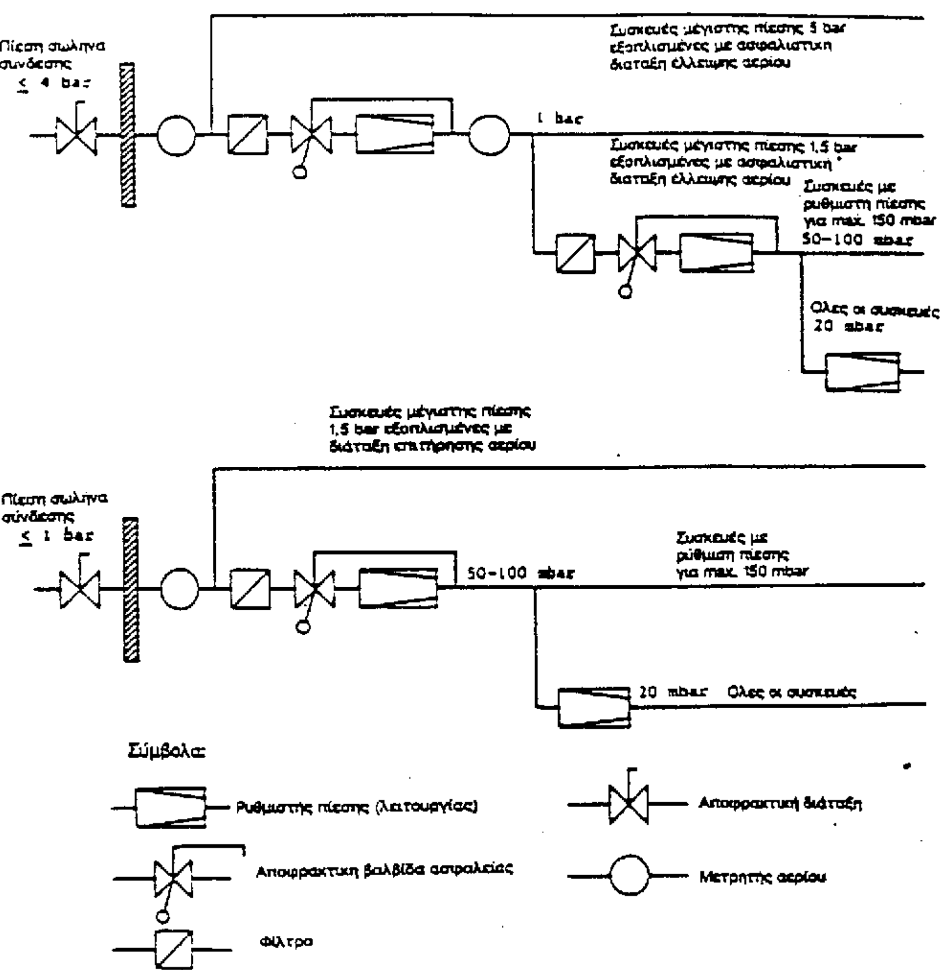
Ρυθμιστής Πίεσης Λειτουργίας

Επιτηρητης Ρυθμιστης

Αποφρακτική Βαλβίδα Ασφαλείας

ΕΙΚΟΝΑ 13

Παράδειγμα εγκατάστασης με ασφαλιστικές διατάξεις έναντι υπέρβασης πίεσης



3.2.4.4. Αποφρακτικές βαλβίδες ασφαλείας (βαλβίδες ακαριαίας διακοπής) (S.A.V.)

Για τις αποφρακτικές βαλβίδες ασφαλείας ισχύουν τα εξής:

α) Η τοποθέτηση της αποφρακτικής βαλβίδας ασφαλείας πρέπει να γίνεται ακριβώς πριν το ρυθμιστή πίεσης και τον επιτηρητή ρυθμιστή (εφόσον είναι εγκατεστημένος).

β) Η αποφρακτική βαλβίδα ασφαλείας πρέπει, σε περίπτωση υπέρβασης του ορίου πίεσης, να κλείνει αυτόματα και να ανοίγει χειροκίνητα.

γ) Η αποφρακτική βαλβίδα ασφαλείας μπορεί να είναι ενσωματωμένη στο ρυθμιστή πίεσης με την προϋπόθεση ότι, οι λειτουργίες του ρυθμιστή και της βαλβίδας ασφαλείας είναι ανεξάρτητες.

3.2.4.5. Ασφαλιστικές βαλβίδες εκτόνωσης πίεσης (S.B.V.)

Για τις ασφαλιστικές βαλβίδες εκτόνωσης πίεσης ισχύουν τα εξής:

α) Η τοποθέτηση ασφαλιστικής βαλβίδας εκτόνωσης πίεσης πρέπει να γίνεται μετά τον ρυθμιστή πίεσης.

β) Η ασφαλιστική βαλβίδα εκτόνωσης πίεσης πρέπει να συνδέεται σε ένα σωλήνα αποβολής αερίου, βλ. εδάφιο 3.2.4.6.

γ) Αποφρακτικές βαλβίδες δεν πρέπει να τοποθετούνται στο σημείο εισροής ή εκροής της ασφαλιστικής βαλβίδας εκτόνωσης πίεσης.

δ) Η ασφαλιστική βαλβίδα εκτόνωσης πίεσης μπορεί να είναι ενσωματωμένη στο ρυθμιστή πίεσης με την προϋπόθεση ότι, οι λειτουργίες του ρυθμιστή και της βαλβίδας είναι ανεξάρτητες.

ε) Οι ασφαλιστικές βαλβίδες εκτόνωσης πίεσης χωρίζονται σε:

- Βαλβίδες ολικής παροχής, οι οποίες χρησιμοποιούνται σαν κυρίως εξοπλισμός ασφαλείας, δηλαδή 100% της παροχής της μονάδας ρύθμισης
- Βαλβίδες μερικής παροχής (1 - 2%), που χρησιμοποιούνται για ασφάλεια έναντι υπέρβασης πίεσης, σε περίπτωση διαρροής ενός ρυθμιστή ή μίας αποφρακτικής βαλβίδας ασφαλείας. Κάθε τμήμα εγκατάστασης αερίου που τροφοδοτείται απο ανεξάρτητη μονάδα ρύθμισης πίεσης περιλαμβάνει τέτοια βαλβίδα ασφαλείας εκτόνωσης πίεσης.

3.2.4.6. Σωλήνες αποβολής αερίου

α) Σε κάθε άνοιγμα ανακούφισης αερίου απο ρυθμιστές, ασφαλιστικές βαλβίδες εκτόνωσης πίεσης κλπ. πρέπει να εξασφαλίζεται η δυνατότητα αποβολής αερίου κατ' ευθείαν στο εξωτερικό περιβάλλον.

β) Οι σωλήνες αποβολής πρέπει να οδεύουν πρός τα άνω με όσες το δυνατόν λιγότερες συνδέσεις, και να έχουν αντοχή αντίστοιχη με τη μέγιστη πίεση λειτουργίας της εγκατάστασης.

Η διάμετρος του σωλήνα πρέπει να είναι τουλάχιστον 15 mm, και το στόμιο του σωλήνα αποβολής πρέπει να προστατεύεται από τη βροχή, το χιόνι και να μην φράσσεται.

γ) Οι σωλήνες αποβολής αερίου για πολλές βαλβίδες ασφαλείας, οι οποίες περιλαμβάνονται στον ίδιο εξοπλισμό ασφαλείας για έναν καυστήρα, μπορούν να συνδυαστούν, εφόσον η διατομή του κοινού σωλήνα θα αποτελεί το 70% του αθροίσματος των διατομών των συνδεμένων σωλήνων.

Σωλήνες αποβολής με μεγάλη χωρητικότητα, που έχουν υπολογιστεί για να ανακουφίσουν έως και 100% του φορτίου της εγκατάστασης πρέπει να είναι ανεξάρτητοι.

δ) Η απόσταση του ανοίγματος ανακούφισης και του στομίου του σωλήνα αποβολής αερίου στο εξωτερικό περιβάλλον πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο μικρή.

ε) Το στόμιο του σωλήνα αποβολής όταν βρίσκεται κοντά σε κτίρια κλπ (συμπεριλαμβανομένων θυρών, παραθύρων και άλλων ανοιγμάτων του κτιρίου) πρέπει να τοποθετείται έτσι, ώστε το αποβαλλόμενο αέριο να μην προκαλεί κίνδυνο.

Οι σωλήνες αποβολής αερίου πρέπει να τοποθετούνται έτσι, ώστε η εξαγωγή να γίνεται στο εξωτερικό περιβάλλον σε :

- απόσταση τουλάχιστον 2 m από κάθε άνοιγμα κτιρίου και
- ύψος τουλάχιστον 2,5 m πάνω από το έδαφος.

3.2.4.7. Ανοίγματα ανακούφισης αερίου

Το αέριο από ανοίγματα ανακούφισης με διάμετρο άνω των 2 mm από ρυθμιστές, ασφαλιστικές βαλβίδες εκτόνωσης πίεσης κλπ. που βρίσκονται τοποθετημένα σε εσωτερικό χώρο, πρέπει να κατευθύνονται στο εξωτερικό περιβάλλον, εκτός και εάν στον χώρο εγκατάστασης, υπάρχει επαρκής εξαερισμός ώστε μια πιθανή ρήξη για παράδειγμα του διαφράγματος μεμβράνης ρυθμιστή να μην προκαλέσει επικίνδυνη κατάσταση.

3.3. Υπόγειες σωληνώσεις

3.3.1 Γενικά

3.3.1.1 Σε υπόγεια δίκτυα σωληνώσεων με μέγιστη πίεση λειτουργίας έως 16 bar εφαρμόζονται οι ακόλουθες διατάξεις εκτός εάν άλλως ειδικά απαιτηθεί από την Εταιρεία Αερίου για λόγους ασφαλείας κατά περίπτωση.

3.3.1.2 Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα των υπογείων δικτύων πρέπει να είναι κατάλληλα για την χρήση που προορίζονται σύμφωνα με τις ακόλουθες απαιτήσεις και κατά τ' αναφερόμενα στο εδάφιο 1.1.4.

3.3.1.3 Σε υπόγεια δίκτυα ή τμήματα αυτών εγκατεστημένα σε θέσεις στις οποίες υπάρχει πιθανότητα μελλοντικών εργασιών εκσκαφής ή κυκλοφορία βαρέων οχημάτων πρέπει να χρησιμοποιούνται χαλυβδοσωλήνες.

3.3.1.4 Σωλήνες PE μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε υπόγεια δίκτυα των κατηγοριών 0,1 - 1 και 4 (βλέπε και εδάφιο 3.3.2.3).

3.3.2 Προδιαγραφές υλικών σωληνώσεων και παρελκομένων

Τα εξής υλικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν:

3.3.2.1 Χαλυβδοσωλήνες

α) Χαλυβδοσωλήνες σύμφωνα με τον πίνακα 3.2 και με ελάχιστα πάχη τοιχώματος κατά τον πίνακα 3.1 (εδάφιο 3.3.2.2).

β) Για δίκτυα σωληνώσεων των κατηγοριών 0,1 έως 4 πρέπει οι χαλυβδοσωλήνες, να συνοδεύονται από έκθεση δοκιμής σύμφωνα με την παράγραφο 2.2 του πρότυπου ΕΛΟΤ EN 10204.

γ) Για δίκτυα σωληνώσεων της κατηγορίας 16 πρέπει οι χαλυβδοσωλήνες να συνοδεύονται από πιστοποιητικό επιθεώρησης σύμφωνα με την παράγραφο 3.1.B του προτύπου ΕΛΟΤ EN 10204.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2

Κατηγορία	Προδιαγραφή	Ειδικές απαιτήσεις
0,1 -16	Σωλήνες χωρίς ραφή κατά **ISO 9329-1** **ή** κατά το πρότυπο που θα προκύψει από το σχέδιο **ISO/DIS 9329-2**	
0,1 -16	Σωλήνες με ραφή κατά **ISO 9330-1**	Για την ποιότητα χάλυβα TW360 και TW410
	Σωλήνες με ραφή κατά το πρότυπο που θα προκύψει από το σχέδιο **ISO/DIS 9330-2**	
0,1 - 16	Σωλήνες με ραφή ή άνευ ραφής κατά το πρότυπο που θα προκύψει από το σχέδιο **ISO/DIS 3183-2**	Από την ποιότητα χάλυβα L290N8 και άνω
Σημείωση :	Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν χαλυβδοσωλήνες σύμφωνα με τα πρότυπα που θα προκύψουν από τα prEN 10208-1 και prEN 10208-2 για ποιότητες χάλυβα αντίστοιχες με τις παραπάνω κατά το πρότυπο EN 10020.	

3.3.2.2 Πάχη χαλυβδοσωλήνων

Τα ελάχιστα επιτρεπόμενα πάχη τοιχώματος των χρησιμοποιούμενων χαλυβδοσωλήνων δίνονται στον πίνακα 3.3

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3

Ονομαστική Διάμετρος Σωλήνα (DN)	Ελάχιστο Πάχος τοιχώματος (mm)
25 - 50	2.3
65 - 125	2.6
150 - 300	3.5
350 - 400	4.5
500	5

3.3.2.3. Σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE)

Για υπόγεια δίκτυα σωληνώσεων έως και την κατηγορία 4, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σωλήνες και εξαρτήματα από PE σύμφωνα με το πρότυπο που θα προκύψει απο το prEN 1555.

Σωλήνες PE δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις όπου υπάρχει πιθανότητα ύπαρξης τασιενεργών υλικών (απορρυπαντικών) ή βαρέων υδρογονανθράκων στο έδαφος. Πρέπει επίσης να λαμβάνεται μέριμνα για την δυνατότητα μελλοντικής επιφανειακής ανίχνευσης των δικτύων PE.

3.3.2.4. Χαλκοσωλήνες

Για δίκτυα σωληνώσεων των κατηγοριών 0,1 και 1 επιτρέπεται η χρησιμοποίηση χαλκοσωλήνων σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1057 με ελάχιστα πάχη τοιχώματος όπως παρακάτω:

Για εξωτερική διάμετρο		Πάχος τοιχώματος
	έως 22 mm	1.0 mm
άνω των 22 mm	έως 42 mm	1.5 mm
άνω των 42 mm	έως 89 mm	2.0 mm
άνω των 89 mm	έως 108 mm	2.5 mm

3.3.2.5. Εξαρτήματα σύνδεσης (στοιχεία μορφής)

α) Τα χαλύβδινα εξαρτήματα για συγκολλητές συνδέσεις πρέπει να είναι σύμφωνα με το ISO 3419.

Δεν επιτρέπεται η κατασκευή εξαρτημάτων με συγκόλληση τεμαχίων σωλήνα.

Η ποιότητα του υλικού κατασκευής των ανωτέρω εξαρτημάτων πρέπει ν'αντιστοιχεί τουλάχιστον σε χάλυβα Fe 360B κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.

Τα εξαρτήματα σύνδεσης των κατηγοριών 0,1-4, πρέπει να παραδίδονται συνοδευόμενα απο έκθεση δοκιμής σύμφωνα με την παράγραφο 2.2 του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10204 ή να φέρουν σήμανση σ'εμφανές σημείο.

Τα εξαρτήματα σύνδεσης της κατηγορίας 16 πρέπει να συνοδεύονται απο πιστοποιητικό επιθεώρησης σύμφωνα με την παράγραφο 3.1Β του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10204.

β) Τα εξαρτήματα σύνδεσης απο χαλκό ή κράματα χαλκού για σύνδεση χαλκοσωλήνων πρέπει να είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 617 ή το πρότυπο που θα προκύψει απο το prEN 1254-1 και χρησιμοποιούνται μόνο για εγκαταστάσεις των κατηγοριών 0,1 και 1.

γ) Οι μηχανικές συνδέσεις σε αγωγούς PE πρέπει να είναι σύμφωνα με το πρότυπο ISO 10838 μέρος 1,2 και 3. Η αντοχή τους σε τελικό φορτίο πρέπει να είναι σύμφωνα με το πρότυπο που θα προκύψει απο το prEN 1555-3.

3.3.2.6. Φλάντζες

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν συγκολλητές φλάντζες με λαιμό σε λυόμενες συνδέσεις χαλυβδοσωλήνων.

Οι φλάντζες των κατηγοριών 0,1 έως 4 πρέπει να είναι σύμφωνες με το DIN 2631 έως DIN 2635 και για την κατηγορία 16 σύμφωνες με τα DIN 2634, DIN 2635 (βλέπε και εδάφιο 11.4.).

Οι φλάντζες για εγκαταστάσεις των κατηγοριών 0,1-4 πρέπει να παραδίδονται με ευκρινή σήμανση και για την κατηγορία 16 με πιστοποιητικό επιθεώρησης σύμφωνα με την παράγραφο 3.1Β του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10204.

3.3.2.7. Κοχλίες

Οι κοχλίες και τα περικόχλια πρέπει να είναι σύμφωνα με το πρότυπο ISO 898. Πρέπει δε να χρησιμοποιούνται οι κατηγορίες ποιότητας σύμφωνα με τον πίνακα 3.4.

Όλοι οι κοχλίες πρέπει να φέρουν ευκρινή σήμανση με την κατηγορία ποιότητας τους.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4

Κατηγορία πεσης	Κατηγορία κοχλία	Κατηγορία περικοχλίου	Είδος πιστοποίησης
0.1-16	4.6	4	Σήμανση
	5.6	5	Σήμανση

3.3.2.8. Υλικά παρεμβυσμάτων

Τα υλικά παρεμβυσμάτων πρέπει να είναι σύμφωνα με το DIN 3535 μέρος 3 (βλ. και εδάφιο 1.1.4).

3.3.2.9. Βαλβίδες (βάνες απόφραξης)

α) Οι βαλβίδες για μεταλλικά δίκτυα πρέπει να είναι σύμφωνες με το DIN 3437. Για τις κατηγορίες 0,1 έως 4 μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν βαλβίδες σύμφωνες με το DIN 3537 μέρος 1 (βλέπε και εδάφιο 1.1.4).

Οι βαλβίδες για εγκαταστάσεις των κατηγοριών 0,1 έως 4 πρέπει να φέρουν σημανση σε εμφανές σημείο.

Οι βαλβίδες για εγκαταστάσεις κατηγορίας 16 πρέπει να παραδίδονται συνοδευόμενες απο πιστοποιητικό επιθεώρησης σύμφωνα με την παράγραφο 3.18 του πρότυπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10204.

β) Οι βαλβίδες για δίκτυα PE πρέπει να είναι σύμφωνες με τ'αναφερόμενα στο εδάφιο 1.1.4 και κατά το πρότυπο που θα προκύψει απο το prEN 1555-4.

3.3.3 Μέθοδοι σύνδεσης

3.3.3.1 Γενικά

Τα δίκτυα σωληνώσεων πρέπει να κατασκευάζονται με όσο το δυνατόν λιγότερες συνδέσεις και κατά προτίμηση με συγκόλληση.

3.3.3.2 Συνδέσεις χαλυβδοσωλήνων

α) Οι χαλυβδοσωλήνες και τα λοιπά στοιχεία μορφής (εξαρτήματα) πρέπει γενικά να συνδέονται με συγκολλήσεις σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 288-1 και ειδικά για ηλεκτροσυγκολλήσεις σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 288-2. Οι εργασίες συγκολλήσεων πρέπει να εκτελούνται απο προσωπικό εκπαιδευμένο και αξιολογημένο κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 287-1.

Οι ραφές πρέπει να προετοιμάζονται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 29692. Τα υλικά πλήρωσης των συγκολλήσεων πρέπει να ικανοποιούν τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 440 και ΕΛΟΤ ΕΝ 20544.

Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις πρέπει να γίνονται με δύο τουλάχιστον περάσματα (κορδόνια). Οι συγκολλήσεις αερίου για πάχος τοιχώματος μέχρι 3,6 mm μπορούν να γίνονται με ένα πέρασμα. Κατά τη μετάβαση σε σωλήνες ή στοιχεία σωληνώσεων με μεγαλύτερο πάχος τοιχώματος, αν υπάρχει διαφορά πάχους > 2 mm, το παχύτερο τοίχωμα πρέπει να λοξοτομείται υπό γωνία κατά μέγιστο 20° για να επιτευχθούν ίσα πάχη.

Όσον αφορά τον έλεγχο των συγκολλήσεων βλ. εδάφιο 6.2.2.1

β) Παρά τις διατάξεις στην παράγραφο (α) και εφόσον οι συνθήκες το επιτρέπουν, είναι δυνατον να γίνουν συνδέσεις με φλάντζες.

γ) Δεν επιτρέπεται η χρησιμοποιηση κοχλιωτών συνδέσεων σε υπογεια δίκτυα σωληνώσεων.

3.3.3.3. Συνδεσεις χαλκοσωλήνων

Οι συνδέσεις χαλκοσωληνων πρεπει να γίνονται με σκληρή κολληση και τυποποιημένα εξαρτήματα κατά ΕΛΟΤ 617 ή κατά το πρότυπο που θα προκύψει απο το prEN 1254-1. Οι κολλήσεις πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου που θα προκύψει απο το prEN 1045 και ΕΛΟΤ ΕΝ 29454-1

3.3.3.4. Συνδέσεις σωλήνων πολυαιθυλενίου

Οι σωληνες PE και τα εξαρτηματα τους πρέπει να συνδέονται με συγκόλληση. Ως μέθοδοι συγκόλλησης μπορούν να εφαρμοσθούν:

- συγκολλήσεις θερμαινομενης πλάκας
- συγκολλήσεις ηλεκτροσυντηξης (οι οποίες και συνιστώνται)

Οι συγκολλήσεις πρέπει να εκτελούνται απο τεχνιτες με αποδεδειγμένη γνώση και εμπειρία.

3.3.3.5. Συνδέσεις με τη βοήθεια εξαρτηματων σύνδεσης

Οι συνδέσεις σωλήνων ή εξαρτημάτων με τη βοήθεια εξαρτηματων σύνδεσης μπορουν να γίνουν κατά τη :

- συγκόλληση σωλήνων χάλυβα, βλ. εδάφιο 3.3.3.2
- συγκόλληση σωλήνων PE, βλ. εδάφιο 3.3.3.4
- κόλληση σωλήνων χαλκού, βλ. εδάφιο 3.3.3.3
- σύνδεση με φλάντζες, βλ. εδάφιο 3.3.2.6

3.3.4. Αντιδιαβρωτική προστασία

3.3.4.1 Γενικά

Δίκτυα σωληνώσεων (εκτός σωλήνων PE) που καλύπτονται από το έδαφος πρέπει να προστατεύονται έναντι διάβρωσης με :

- επιφανειακή προστασία σωλήνων και εξαρτημάτων συμπεριλαμβανομένων και όλων των συνδέσεων
- ηλεκτρική μόνωση των άλλων δικτυων από το δίκτυο σωληνώσεων του αερίου
- χαλύβδινα δίκτυα σωληνώσεων μπορούν να προστατεύονται και καθοδικά σύμφωνα με τ'αναφερομενα στο εδαφιο 3.3.4.4.

3.3.4.2 Επιφανειακή προστασία

α) Για δίκτυα σωληνώσεων εντος του εδάφους από χάλυβα ή χαλκό, συμπεριλαμβανομενων και εξαρτηματων των δικτύων PE, πρέπει να γίνεται επιφανειακη προστασια ως εξής .

- Εργοστασιακή προστασία χαλυβδοσωλήνων
  - με περίβλημα PE κατά DIN 30670
  - με εποξειδικές ρητίνες κατά DIN 30671
- Εργοταξιακή προστασία χαλυβδοσωλήνων, εξαρτημάτων και συγκολλήσεων
  - με προστατευτικούς επιδέσμους κατά DIN 30672

    Το είδος της προστασίας πρέπει να επιλέγεται σύμφωνα με το DIN 30675
- Οι χαλκοσωλήνες προστατεύονται με πλαστικό περίβλημα κατά DIN 30672 ομοίως συνδέσεις και εξαρτήματα.

  Για τα ανωτέρω βλέπε και εδάφιο 1.1.4.

β) Στην επιφανειακή προστασία των συγκολλημένων συνδέσεων πρέπει η επιφάνεια να καθαρίζεται όσο το δυνατόν καλύτερα και να χρησιμοποιείται αυτό το υλικό επίστρωσης που ενώνεται με το αντίστοιχο υλικό προστασίας των σωλήνων.

Κατά την εκτέλεση της επικάλυψης πρέπει να υπάρχει υπερκάλυψη της επικάλυψης του σωλήνα το ελάχιστο για 50mm.

3.3.4.3. Ηλεκτρική μόνωση των τμημάτων που βρίσκονται κάτω και πάνω από το έδαφος

Κατά την είσοδο και έξοδο σωλήνωσης αερίου στο έδαφος το υπόγειο τμήμα της μονώνεται ηλεκτρικά με την χρησιμοποίηση μονωτικών συνδέσμων ή μονωτικών φλαντζών.

3.3.4.4. Καθοδική προστασία

α) Οι χαλυβδοσωλήνες εντός εδάφους, μπορούν να συνδέονται με σύστημα καθοδικής προστασίας.

β) Σε περίπτωση σύνδεσης συστήματος καθοδικής προστασίας θα πρέπει ο σχεδιασμός και η εγκατάσταση αυτού να γίνουν σε συνεννόηση με την Εταιρεία Αερίου.

γ) Εκτεταμένου μήκους χαλύβδινα δίκτυα που δεν προστατεύονται καθοδικά επιβάλλεται να διαθέτουν πολύ ισχυρή επιφανειακή προστασία με υψηλή μονωτική αντίσταση και υψηλή μηχανική αντοχή (πχ. περίβλημα PE).

3.3.5 Διατάξεις για τα υπόγεια δίκτυα σωληνώσεων

3.3.5.1. Οδευση σωλήνων

α) Τα υπόγεια δίκτυα σωληνώσεων δεν πρέπει να οδεύουν σε περιοχές όπου υπάρχει ενδεχόμενος κίνδυνος επιζήμιων καταπονήσεων, εκτός και εάν ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα κατά των επιδράσεων αυτών.

β) Η υπόγεια διαδρομή των σωλήνων πρέπει να επιλέγεται έτσι ώστε να τηρείται η απαραίτητη απόσταση ασφαλείας από άλλες υπόγειες εγκαταστάσεις (βλ. πίνακα 3.5)

γ) Τα υπόγεια δίκτυα πρέπει να είναι καθ' όλο το μήκος τους κατά το δυνατόν προσιτά, έτσι ώστε η μελλοντική συντήρηση και επιθεώρηση να γίνεται με ευκολία.

3.3.5.2. Στήριξη βαλβίδων

Οι βαλβίδες εδάφους (βαλβίδα σε φρεάτιο) πρέπει πάντα να στηρίζονται και να στερεώνονται έτσι, ώστε ο χειρισμός της βαλβίδας να μη συνεπάγεται επιζήμιες καταπονήσεις στο δίκτυο.

3.3.5.3. Διασταύρωση και παράλληλη όδευση των δικτύων αερίου με δίκτυα άλλων εγκαταστάσεων, καλώδια και κτίρια

α) Η απόσταση μεταξύ των υπογείων δικτύων αερίου και άλλων υπογείων δικτύων πρέπει να πληρεί κατ' ελάχιστο τις απαιτήσεις του πίνακα 3.5.

β) Οι ελάχιστες αποστάσεις που αναφέρονται στην παράγραφο α) μπορούν να μειωθούν εφόσον ληφθούν συμπληρωματικά μέτρα ασφαλείας.

Τα συμπληρωματικά αυτά μέτρα ασφαλείας μπορούν να περιλαμβάνουν προστατευτικούς σωλήνες χάλυβα, PE, ή κάτι αντίστοιχο.

3.3.5.4. Επίχωση τάφρου

α) Η επίχωση της τάφρου πρέπει να γίνεται το συντομότερο δυνατό, μετά την τοποθέτηση των σωλήνων. Οι σωλήνες πρέπει να περιβάλλονται σε στρώση τουλάχιστον 15 cm, απο υλικά επίχωσης κατάλληλης κοκκομετρίας για την μηχανική αντοχή της επιφάνειας των σωλήνων ή της μόνωσης (πχ. άμμος λατομείου).

Τα υλικά αυτά συμπιέζονται κατάλληλα ώστε να γεμίσει η περιοχή γύρω απο τον σωλήνα. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στο γέμισμα του χώρου μεταξύ σωλήνα και πλευρικών τοιχωμάτων της τάφρου. Στο υπόλοιπο τμήμα η τάφρος μπορεί να επιχωθεί με υλικά εκσκαφής. Αυτά πρέπει να έχουν τοποθετηθεί κατά την εκσκαφή σε απόσταση τουλάχιστον 0,6 m απο το χείλος της τάφρου. Το ύψος επίχωσης της τάφρου πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,8 m απο το επάνω μέρος του σωλήνα. Επιχώσεις σε μικρότερο ύψος όχι όμως κάτω των 0,6 m απο το επάνω μέρος του σωλήνα είναι δυνατόν να επιτραπούν απο την Εταιρεία Αερίου σε θέσεις όπου δεν αναμένονται συχνές εκσκαφές, μεγάλη κυκλοφορία οχημάτων κλπ.

β) Η παραπάνω απαίτηση σχετικά με την επίχωση μπορεί να μην ληφθεί υπόψη εφόσον υπάρχει έγκριση της Εταιρείας Αερίου με την προϋπόθεση ότι θα ληφθούν επιπρόσθετα μέτρα ασφαλείας, μεταξύ άλλων και κατά των μηχανικών καταπονήσεων (για παράδειγμα προστατευτικοί σωλήνες ή στρώμα πλακών).

3.3.5.5. Κατέβασμα υπογείων αγωγών δικτύου σωληνώσεων στην τάφρο

Κατά την τοποθέτηση των σωλήνων δίπλα στην τάφρο πρέπει να λαμβάνεται κατάλληλη μέριμνα ώστε να αποφευχθεί ο τραυματισμός της εξωτερικής επιφάνειας (σωλήνες PE) ή της επιφανειακής προστασίας (χαλυβδοσωλήνες).

Έτσι σκόπιμο είναι να μην τοποθετούνται κατ'ευθείαν οι σωλήνες πάνω στο έδαφος δίπλα στην τάφρο ή πάνω σε υλικά εκσκαφής αλλά να χρησιμοποιούνται προστατευτικά υποστηρίγματα. Τα άκρα των σωλήνων πρέπει επίσης να είναι καλυμένα ώστε να εμποδίζεται η είσοδος ξένων σωμάτων σ'αυτούς.

Το κατέβασμα των υπόγειων σωληνώσεων στην τάφρο πρέπει να γίνει εφόσον όλες οι βαριές εργασίες εκσκαφής έχουν τελειώσει, έχουν απομακρυνθεί ανώμαλες επιφάνειες (πέτρες, κλπ.) και η κλίνη της τάφρου έχει επιστρωθεί με υλικά επίχωσης κατάλληλης κοκκομετρίας (άμμος) (βλ. εδάφιο 3.3.5.4) σε πάχος τουλάχιστον 10 cm σε τρόπο ώστε η σωλήνωση να ακουμπά σε όλο το μήκος της στην κλίνη της τάφρου χωρίς να υπάρχουν κενά.

Πριν το κατέβασμα ελέγχεται η επιφανειακή προστασία και διορθώνονται τυχόν σφάλματα ή βλάβες.

Για το κατέβασμα χρησιμοποιούνται ανυψωτικά μηχανήματα με πλατείς και λείους αορτήρες ή ιμάντες. Η ανάρτηση γίνεται σε κατάλληλες αποστάσεις ώστε να μην εμφανίζονται ανεπιθύμητες τάσεις στους σωλήνες και γενικά λαμβάνονται όλα τα μέτρα για να μην προκληθούν βλάβες.

Σε περιπτώσεις συγκολλήσεων μέσα στην τάφρο το πλάτος αυτής στις συγκεκριμένες θέσεις μπορεί να διευρυνθεί έως 1,5 m και θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τ' απαραίτητα μέτρα για να μην εισέρχονται ξένα σώματα μέσα στους σωλήνες.

Οι σωλήνες μετά την τοποθέτηση πρέπει να είναι εσωτερικά καθαροί. Κατά την διάρκεια των ανωτέρω εργασιών η τάφρος πρέπει να διατηρείται στεγνή. Πρέπει επίσης να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για να μην γίνεται αποστράγγιση στην τάφρο ειδικά σε περιπτώσεις κεκλιμένων εδαφών.

3.3.5.6. Επισήμανση υπόγειων δικτύων

Τα υπόγεια δίκτυα αερίου πρέπει να επισημαίνονται καθ'όλο το μήκος τους με πλαστικό πλέγμα χρώματος κίτρινου το οποίο τοποθετείται περίπου 0,4 m πάνω από τους σωλήνες.

3.3.5.7. Φρεάτια και υπόγεια κανάλια

Τα φρεάτια και υπόγεια κανάλια πρέπει να αποφεύγονται κατά το δυνατόν. Εάν η εγκατάσταση σε φρεάτια και κανάλια είναι αναγκαία, τότε η κατασκευή πρέπει να είναι ευπρόσιτη έτσι ώστε η συντήρηση και επιθεώρηση να γίνονται χωρίς δυσκολία.

Στην περίπτωση αυτή τα φρεάτια/κανάλια πρέπει να αερίζονται επαρκώς.

Τα καλύμματα των φρεατίων/καναλιών πρέπει να φέρουν εμφανώς επιγραφή με την ένδειξη "Αέριο".

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.5

Διασταύρωση η παράλληλη όδευση με	Ελαχιστη αποσταση (m)
καλώδια τηλεφώνου και ηλεκτρικά καλώδια τάσης έως 20 kV	0,3 m κατά τη διασταύρωση ή παράλληλη όδευση 0,5 m κατά την παράλληλη όδευση με σωλήνες PE
ηλεκτρικά καλώδια για τάσεις άνω των 20 kV	0,3 m κατά τη διασταύρωση ή παράλληλη όδευση και 1 m κατά τη διασταύρωση ή παράλληλη όδευση με σωλήνες PE
σωλήνες αποχέτευσης, κανάλια καλωδίων	0,3 m κατά τη διασταύρωση και 1 m κατά την παράλληλη όδευση
σωλήνες νερού	0,3 m κατά τη διασταύρωση και 0,5 m κατά την παράλληλη όδευση
Δικτυα ζεστού νερού	κατά τη διασταύρωση: 0,5 m για μεταλλικούς σωλήνες αερίου και 1m για σωλήνες PE κατά την παράλληλη όδευση: 0,5 m για μεταλλικούς σωλήνες αερίου και 2 m για σωλήνες PE
πηγάδια και άλλες παρόμοιες κατασκευές	0,5 m
θεμέλια κτιρίων	0,5 m για χαλυβδοσωλήνες με συγκολλητές συνδέσεις ή χαλκοσωλήνες με κολλητές συνδέσεις 1 m για PE σωλήνες καθώς και σωλήνες χάλυβα με φλαντζωτές συνδέσεις

3.3.5.8. Κατά την εκτέλεση εργασιών διάνοιξης τάφρου μέχρι και την επίχωση ισχύουν διατάξεις ασφαλείας σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

3.4. Εξωτερικά δίκτυα σωληνώσεων (υπέργεια εκτός κτιρίων)

3.4.1. Γενικά

Τα εξωτερικά δίκτυα σωληνώσεων σε εγκαταστάσεις των κατηγοριών 0,1 έως 16 κατασκευάζονται από χαλυβδοσωλήνες ενώ για τις κατηγορίες 0,1 και 1 μπορούν να χρησιμοποιηθούν και χαλκοσωλήνες. Τα δίκτυα αυτά συναρμολογούνται και εξοπλίζονται μ'εξαρτήματα σύμφωνα με τ'αναφερόμενα στις υποπαραγράφους 3.3.1, 3.3.2 και 3.3.3.

3.4.2. Προστασία επιφανείας

3.4.2.1. Τα εξωτερικά δίκτυα πρέπει να προστατεύονται επιφανειακά κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ανθεκτικά έναντι διάβρωσης από εξωτερικούς παράγοντες και ατμοσφαιρικές συνθήκες.

3.4.2.2. Η επιφανειακή προστασία πέραν των αναφερόμενων στο εδάφιο 3.3.4.2. μπορεί να γίνεται στα εξωτερικά δίκτυα και ως εξής :

- προετοιμασία, η οποία περιλαμβάνει καθαρισμό, απομάκρυνση ρινισμάτων και σκουριάς
- χρησιμοποίηση βαφής αντισκωριακής προστασίας ή χρησιμοποίηση επιψευδαργυρωμένων κατά ΕΛΟΤ 284 χαλυβδοσωλήνων και εξαρτημάτων σύνδεσης
- χρησιμοποίηση επικαλυπτικής ανθεκτικής βαφής.

3.4.2.3. Η προετοιμασία μπορεί να γίνεται με αμμοβολή ή με χρησιμοποίηση μηχανικών βουρτσών καθαρισμού καθώς και απομάκρυνση επιστρώματος τυχόν λιπαντικής ουσίας.

3.4.2.4. Η βαφή αντισκωριακής προστασίας μπορεί να γίνεται σε 2 στρώσεις (περίπου 60μm) με κατάλληλο για το περιβάλλον εγκατάστασης αντισκωριακό υλικό.

3.4.2.5. Η τελική βαφή σε όλα τα εξωτερικά δίκτυα αερίου γίνεται σε 2 στρώσεις (περίπου 60 μm) και είναι χρώματος κίτρινου RAL 1012 κατά DIN 2403.

3.4.2.6. Πρέπει να ελέγχεται ότι η επιφανειακή προστασία έχει γίνει και στα τμήματα του δικτύου σωληνώσεων όπου υπάρχουν στηρίγματα και άλλα εμπόδια.

3.4.2.7. Σε δίκτυα σωληνώσεων που βρίσκονται σε περιοχές με διαβρωτική ατμόσφαιρα όπου για παράδειγμα υπάρχουν ενώσεις χλωρίου ή θείου θα πρέπει να λαμβάνεται ειδική μέριμνα για την αντιδιαβρωτική προστασία από τον κατασκευαστή.

3.4.3. Όδευση σωληνώσεων

3.4.3.1. Τα εξωτερικά δίκτυα σωληνώσεων πρέπει να είναι προσιτά και εξοπλισμένα με τον απαιτούμενο αριθμό αποφρακτικών βαλβίδων προς αποφυγή διαρροής μεγάλων ποσοτήτων αερίου σε περίπτωση θραύσης των.

3.4.3.2. Οι σωληνώσεις πρέπει να προστατεύονται από προσκρούσεις οχημάτων και άλλες μηχανικές κακώσεις.

3.4.3.3. Οι χαλυβδοσωλήνες σε εξωτερικά δίκτυα πρέπει να στηρίζονται με στηρίγματα τα οποία θα τοποθετούνται σε απόσταση μεταξύ τους που δεν υπερβαίνει τις μέγιστες αποστάσεις που αναγράφονται στον πίνακα 3.6.

Στον πίνακα δεν έχει ληφθεί υπόψη ότι η τοποθέτηση βαλβίδων και άλλων εξαρτημάτων απαιτεί επιπλέον στήριξη, έτσι ώστε η χρήση τους να μη συνεπάγεται επιζήμιες καταπονήσεις στο δίκτυο.

3.4.3.4. Οι χαλκοσωλήνες σε εξωτερικά δίκτυα πρέπει να έχουν στηρίγματα σε μέγιστη απόσταση ίση με 20 φορές την εξωτερική διάμετρο του χαλκοσωλήνα.

3.4.3.5. Στα εξωτερικά δίκτυα σωληνώσεων πρέπει να υπάρχουν οι απαιτούμενοι ελαστικοί σύνδεσμοι και διαστολικά, εφόσον απαιτείται λόγω συστολοδιαστολών των σωλήνων.

3.4.3.6. Η απόσταση των εξωτερικών δικτύων αερίου από δίκτυα άλλων εγκαταστάσεων πρέπει να είναι τέτοια ώστε η επιθεώρηση και συντήρηση να γίνεται χωρίς δυσκολία.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.6

Ονομαστική διάμετρος σωλήνα DN	Μέγιστη απόσταση μεταξύ στηριγμάτων για χαλυβδοσωλήνα (m)
25	1,5
40	3,0
50	4,0
65	4,5
80	5,0
100	6,0
150	8,5
200	10,0

3.5. Είσοδος σωληνώσεων αερίου σε κτίρια

3.5.1 Γενικά

3.5.1.1 Η είσοδος σωλήνωσης σε κτίριο πρέπει, κατά προτίμηση, να γίνεται πάνω από το έδαφος, επειδή στην όδευση τοποθετείται μια κεντρική αποφρακτική βαλβίδα για τη διακοπή παροχής αερίου στο κτίριο σε περίπτωση διαρροής ή πυρκαγιάς και ο χειρισμός της είναι ευκολότερος όταν είναι υπέργεια.

3.5.1.2 Οι υπόγειοι σωλήνες PE πρέπει να σταματούν τουλάχιστον 2 m από το κτίριο και η σωλήνωση να εισέρχεται στο κτίριο μεταλλική (βλ. εδάφια 3.3.2.1 και 3.3.2.4). Η σύνδεση του σωλήνα PE με τον μεταλλικό σωλήνα πρέπει να γίνεται με ειδικό στοιχείο σύνδεσης.

3.5.2 Είσοδος σωλήνωσης αερίου πάνω απο το έδαφος σε κτίριο.

Η είσοδος του σωλήνα αερίου πάνω από το έδαφος σε κτίριο πρέπει να εκτελείται σύμφωνα προς την εικόνα 3.4.

3.5.3 Υπόγεια είσοδος σωλήνωσης αερίου σε κτίριο.

3.5.3.1 Η είσοδος σωλήνα αερίου σε κτίριο γίνεται υπόγεια μόνο όταν για λόγους ασφαλείας ή πρακτικών δυσκολιών δεν είναι δυνατόν να γίνει πάνω απο το έδαφος.

3.5.3.2 Η υπόγεια είσοδος σε κτίριο χωρίς υπόγειο μπορεί να γίνεται σύμφωνα προς την εικόνα 3.5.

Το όρυγμα (χαντάκι) στο οποίο οδεύει ο σωλήνας αερίου, πρέπει να είναι κατασκευασμένο όπως για παράδειγμα φαίνεται στην εικόνα 3.5.

Το κανάλι από μπετόν πρέπει να αερίζεται, και να είναι γεμισμένο με άμμο.

3.5.4 Είσοδος διαμέσου τοίχου (Τρύπημα)

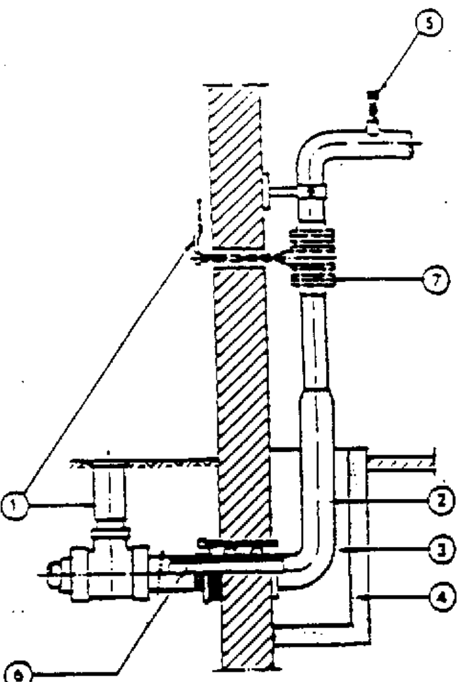
3.5.4.1 Η είσοδος σωλήνα μέσα από τοίχο κάτω από το έδαφος πρέπει να γίνεται με προστατευτικό σωλήνα έτσι ώστε να είναι προστατευμένη απο εισροή νερού όπως για παράδειγμα στην εικόνα 3.6.

3.5.4.2 Η είσοδος σωλήνα μέσα από τοίχο πάνω από το έδαφος πρέπει να γίνεται με προστατευτικό σωλήνα, έτσι ώστε το διάκενο μεταξύ του προστατευτικού σωλήνα και του σωλήνα αερίου να είναι προστατευμένο από εισροή νερού, όπως για παράδειγμα στην εικόνα 3.7.

ΕΙΚΟΝΑ 3.4

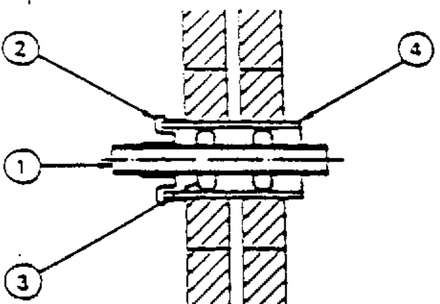
1 Σωλήνας σύνδεσης με αντιδιαβρωτική προστασία
2 Διηλεκτρικός (μονωτικός) σύνδεσμος
3 Κεντρική αποφρακτική βαλβίδα
4 Βαλβίδα εκτόνωσης πίεσης
5 Όδευση μέσα απο τοίχο

ΕΙΚΟΝΑ 3.5



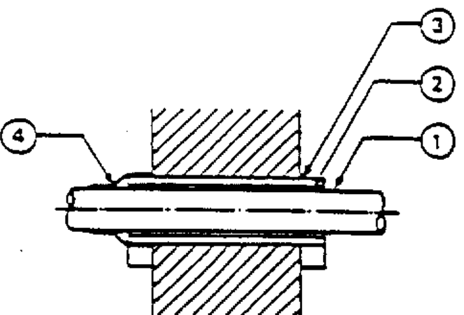
1. Κεντρική αποφρακτική βαλβίδα τοποθετημένη είτε σαν βαλβίδα εδάφους είτε σαν βαλβίδα εξωτερικού χειρισμού
2. Σωλήνας σύνδεσης
3. Ορυγμα
4. Κανάλι από μπετόν
5. Βαλβίδα εκτόνωσης πίεσης
6. Οδευση μέσα από τοίχο
7. Διηλεκτρικός (μονωτικός) σύνδεσμος

ΕΙΚΟΝΑ 3.6



1. Σωλήνας αερίου με αντιδιαβρωτική προστασία
2. Ελαστική στεγάνωση
3. Σύστημα ευθυγράμμισης ή γέμισμα με μονωτικό υλικό
4. Προστατευτικός σωλήνας από PVC ή αντίστοιχο

ΕΙΚΟΝΑ 3.7



1 Σωλήνας αερίου με αντιδιαβρωτική προστασία.
2 Στεγανωτικό υλικό και στις δύο πλευρές του τοίχου.
3 Προστατευτικός σωλήνας απο PVC ή αντιστοιχα.
4 Κούμπωμα απο ελαστικό.

3.5.5. Κεντρική αποφρακτική βαλβίδα

3.5.5.1. Καθε σωλήνωση αερίου που εισέρχεται σε κτίριο πρέπει να διαθέτει μία κεντρική αποφρακτική βαλβίδα της οποίας ο χειρισμός πρέπει να γίνεται από την εξωτερική πλευρα του κτιρίου.

3.5.5.2. Η κεντρικη αποφρακτική βαλβίδα μπορεί να είναι:

- χειροκινητη

ή

- πλεχειριζόμενη και συγχρόνως χειροκίνητη

3.5.5.3. Η κεντρική αποφρακτική βαλβίδα τοποθετείται ως εξής :

α) Υπόγεια τοποθέτηση κεντρικής αποφρακτικής βαλβίδας (εγκατάσταση εντός φρεατίου)

Η υπόγεια τοποθετημένη κεντρική αποφρακτική βαλβίδα πρέπει να είναι χειροκίνητη και να τοποθετείται το πολύ σε απόσταση 20 m από το κτίριο.

Η κεντρική αποφρακτική βαλβίδα πρέπει να είναι ευπρόσιτη, για ευκολία χειρισμού.

Ο χειρισμός της κεντρικής αποφρακτικής βαλβίδας πρέπει να έχει τη δυνατότητα να γίνεται με συνήθη εργαλεία.

β) Υπέργεια τοποθέτηση κεντρικής αποφρακτικής βαλβίδας

Οι υπέργεια τοποθετημένες κεντρικές αποφρακτικές βαλβίδες μπορεί να είναι χειροκίνητες ή πλεχειριζόμενες (βλ. εδάφιο 3.5.5.2), μπορούν δε να τοποθετούνται:

- εγκατεστημένες χωρίς άλλα εξαρτήματα ή διατάξεις στον αγωγό αερίου, (βλέπε υποπαραγράφους 3.5.2 και 3.5.3), σε ξεχωριστό ερμάριο
- μαζί με μονάδα ρύθμισης πίεσης, εφόσον αυτή είναι τοποθετημένη σε απόσταση μικρότερη των 20 m από το κτίριο, στη διαδρομή του αερίου
- εγκατεστημένες χωρίς άλλο εξάρτημα ή διάταξη, τοποθετούνται εξωτερικά σε απόσταση μικρότερη των 20 m από το κτίριο, επάνω στο αγωγό αερίου.

Η λαβή για τη χειροκίνητη χρήση της κεντρικής αποφρακτικής βαλβίδας πρέπει ή να είναι συναρμολογημένη στην βαλβίδα ή αποσυναρμολογημένη και στερεωμένη στο σώμα της βαλβίδας.

3.5.5.4. Η κεντρική αποφρακτική βαλβίδα πρέπει να υποδεικνύεται με ευδιάκριτη πινακίδα που θα φέρει την ένδειξη "Αέριο".

Ο ιδιοκτήτης πρέπει να ενημερώσει την τοπική Πυροσβεστική Αρχή για την θέση τοποθέτησης της κεντρικής αποφρακτικής βαλβίδας.

3.5.6. Ηλεκτρική μόνωση

Η ηλεκτρική μόνωση, (βλ. εδάφιο 3.3.4.3), εάν είναι υπό μορφή μονωτικών (διηλεκτρικών)

φλαντζών πρέπει να τοποθετηθεί τουλάχιστον 0,5 m πάνω από το έδαφος. Η μόνωση πρέπει να φέρει προστασία κατα της εισροής βρόχινου νερού.

Στις περιπτώσεις όπου χρησιμοποιειται σύστημα καθοδικής προστασίας, πρέπει η μόνωση να ασφαλίζεται κατα του βραχυκυκλώματος.

3.5.7. Σημεία μέτρησης για τον έλεγχο του συστήματος καθοδικής προστασίας.

Τα σημεία μέτρησης για τον έλεγχο του συστήματος καθοδικής προστασίας πρέπει να εγκαθίστανται μετά ή πριν το διηλεκτρικό σύνδεσμο (είσοδος ή έξοδος αντίστοιχα απο το έδαφος, του υπόγειου τμήματος σωλήνωσης). Εαν ο σύνδεσμος είναι τοποθετημένος μέσα σε κτίριο, πρέπει τα σημεία μέτρησης να οδεύουν εκτός κτιρίου με τη βοήθεια μονωμένου καλωδίου το οποίο να καταλήγει σε αδιάβροχο κουτί μέτρησης, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Εταιρείας Αερίου (βλ. εδάφιο 3.3.4.4(β)).

Ολα τα σημεία μέτρησης μαζί με τα καλώδια πρέπει να είναι μονωμένα και κατάλληλα προστατευμένα.

3.6. Σωληνώσεις εντός κτιρίων

3.6.1 Γενικά

3.6.1.1 Στα κτίρια η μέγιστη πίεση λειτουργίας των εγκαταστάσεων αερίου, σύμφωνα με τον Κανονισμό, δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 4 bar.

Η μέγιστη πίεση λειτουργίας των εγκαταστάσεων αερίου πολυκατοικιών, σχολείων, νοσοκομείων κ.α. δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 100 mbar. Η Εταιρεία Αερίου μπορεί να επιτρέψει την παροχή αερίου με υψηλότερη πίεση σε περιπτώσεις λεβητοστασίων κεντρικής παραγωγής θερμότητας εφόσον τηρούνται ειδικές προϋποθέσεις ασφαλείας.

3.6.1.2 Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα των δικτύων μέσα σε κτίρια πρέπει να είναι κατάλληλα για την χρήση που προορίζονται σύμφωνα με τις ακόλουθες απαιτήσεις και κατά τ'αναφερόμενα στο εδάφιο 1.1.4.

3.6.1.3 Επι των συνδέσεων των σωλήνων δεν πρέπει να συγκολλούνται στηρίγματα. Γενικά η συγκόλληση στηριγμάτων στους σωλήνες πρέπει να αποφεύγεται.

3.6.1.4 Για τις συνδέσεις σωληνώσεων αερίου εντός κτιρίων πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

- ο κίνδυνος μηχανικών καταπονήσεων όπως για παράδειγμα από εξοπλισμό παραγωγής ή μεταφορικά μέσα εντός του κτιρίου
- πιθανοί κραδασμοί και τοπική θερμότητα
- κίνδυνος διάβρωσης λόγω διαβρωτικής ατμόσφαιρας
- ικανοποιητική δυνατότητα στήριξης
- ικανοποιητική δυνατότητα συστολής/διαστολής σε περίπτωση διαφορών θερμοκρασίας
- δυνατότητα οπτικού ελέγχου και τυχόν επισκευής

3.6.2 Προδιαγραφές υλικών σωληνώσεων και παρελκόμενων

Τα δίκτυα αερίου εντός των κτιρίων πρέπει να κατασκευάζονται με χαλυβδοσωλήνες ή χαλκοσωλήνες.

3.6.2.1 Χαλυβδοσωλήνες

α) Χαλυβδοσωλήνες σύμφωνα με τον πίνακα 3.7 και με ελάχιστα πάχη τοιχώματος κατα τον πίνακα 3.3 (εδάφιο 3.3.2.2).

β) Για δίκτυα σωληνώσεων των κατηγοριών 0,1 έως 4, οι χαλυβδοσωλήνες πρέπει να συνοδεύονται απο έκθεση δοκιμής σύμφωνα με την παράγραφο 2.2 του προτυπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10204.

γ) Για δίκτυα σωληνώσεων της κατηγορίας 16 οι χαλυβδοσωλήνες πρέπει να συνοδεύονται απο πιστοποιητικό επιθεώρησης σύμφωνα με την παράγραφο 3.1Β του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10204.

3.6.2.2 Χαλκοσωλήνες

Για δίκτυα σωληνώσεων των κατηγοριών 0,1 και 1 επιτρέπεται η χρησιμοποίηση χαλκοσωλήνων σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1057, με ελάχιστα πάχη τοιχώματος όπως παρακάτω :

Για εξωτερική διάμετρο	Πάχος τοιχώματος
έως 22 mm	1,0 mm
άνω των 22 mm έως 42 mm	1,5 mm
άνω των 42 mm έως 89 mm	2,0 mm
άνω των 89 mm έως 108 mm	2,5 mm

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.7

Κατηγορία	Προδιαγραφή	Ειδικές απαιτήσεις
0.1 -16	Σωλήνες χωρίς ραφή κατά **ISO 9329-1** ή κατά το πρότυπο που θα προκύψει από το σχέδιο **ISO/DIS 9329-2**	
0.1 -16	Σωλήνες με ραφή κατά **ISO 9330-1**	Για την ποιότητα χάλυβα TW360 και TW410
	Σωλήνες με ραφή κατά το πρότυπο που θα προκύψει από το σχέδιο **ISO/DIS 9330-2**	
0.1 - 16	Σωλήνες με ραφή ή άνευ ραφής κατά το πρότυπο που θα προκύψει από το σχέδιο **ISO/DIS 3183-2**	Από την ποιότητα χάλυβα L290NB και άνω
Σημείωση :	Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν χαλυβδοσωλήνες σύμφωνα με τα πρότυπα που θα προκύψουν από τα prEN 10208-1 και prEN 10208-2 για ποιότητες χάλυβα αντίστοιχες με τις παραπάνω κατά το πρότυπο EN 10020.	

3.6.2.3. Εξαρτήματα σύνδεσης (στοιχεία μορφής)

α) Τα χαλύβδινα εξαρτήματα για συγκολλητές συνδέσεις πρέπει να είναι σύμφωνα με το ISO 3419.

Δεν επιτρέπεται η κατασκευή εξαρτημάτων με συγκόλληση τεμαχίων σωλήνα.

Η ποιότητα του υλικού κατασκευής των ανωτέρω εξαρτημάτων πρέπει ν'αντιστοιχεί τουλάχιστον σε χάλυβα Fe 360 B κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.

Τα εξαρτήματα σύνδεσης των κατηγοριών 0,1 έως 4 πρέπει να παραδίδονται συνοδευόμενα από έκθεση δοκιμής σύμφωνα με την παράγραφο 2.2 του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10204 ή να φέρουν σήμανση σ'εμφανές σημείο.

Τα εξαρτήματα σύνδεσης της κατηγορίας 16 πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό επιθεώρησης σύμφωνα με την παράγραφο 3.1B του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10204.

β) Τα εξαρτήματα σύνδεσης από χαλκό ή κράματα χαλκού για σύνδεση χαλκοσωλήνων πρέπει να είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 617 ή το πρότυπο που θα προκύψει από το prEN 1254-1 και χρησιμοποιούνται μόνο για εγκαταστάσεις των κατηγοριών 0,1 και 1.

3.6.2.4. Φλάντζες

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν συγκολλητές φλάντζες με λαιμό σε λυόμενες συνδέσεις χαλυβδοσωλήνων. Οι φλάντζες των κατηγοριών 0,1 έως 4 πρέπει να είναι σύμφωνες με το DIN 2631 έως DIN 2635 και για την κατηγορία 16 σύμφωνες με το DIN 2634 και DIN 2635 (βλ. και εδάφιο 1.1.4).

Οι φλαντζες για εγκαταστάσεις των κατηγοριών 0,1 έως 4 πρέπει να παραδίδονται με ευκρινή σήμανση και για την κατηγορία 16 με πιστοποιητικό επιθεώρησης σύμφωνα με την παράγραφο 3.1 B του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10204.

3.6.2.5. Κοχλίες

Οι κοχλίες και τα περικόχλια πρέπει να είναι σύμφωνα με το πρότυπο ISO 898.

Πρέπει δε να χρησιμοποιούνται οι κατηγορίες ποιότητας σύμφωνα με τον πίνακα 3.8.

Όλοι οι κοχλίες πρέπει να φέρουν ευκρινή σήμανση με την κατηγορία ποιότητάς τους.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.8

Κατηγορία πίεσης	Κατηγορία κοχλία	Κατηγορία περικοχλίου	Είδος πιστοποίησης
0.1 - 16	4.6	4	Σήμανση
	5.6	5	Σήμανση

1.6.2.6. Υλικά παρεμβυσμάτων

Τα υλικά παρεμβυσμάτων πρέπει να είναι σύμφωνα με το DIN 3535 μέρος 3 (βλ. και εδάφιο 1.1.4).

3.6.2.7. Βαλβίδες

Οι βαλβίδες στα δίκτυα εντός κτιρίων πρέπει να είναι σύμφωνες με το DIN 3437. Για τις κατηγορίες 0.1 έως 4 μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν βαλβίδες σύμφωνες με το DIN 3537 μέρος 1 (βλέπε και εδάφιο 1.1.4).

Οι βαλβίδες για εγκαταστάσεις κατηγοριών 0.1 έως 4 πρέπει να φέρουν σήμανση σε εμφανές σημείο.

Οι βαλβίδες για εγκαταστάσεις κατηγορίας 16 πρέπει να παραδίδονται συνοδευομενες απο πιστοποιητικό επιθεώρησης σύμφωνα με την παράγραφο 3.1 B του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10204.

3.6.3. Μέθοδοι σύνδεσης

3.6.3.1. Γενικά

Τα δίκτυα σωληνώσεων πρέπει να κατασκευάζονται με όσο το δυνατόν λιγότερες συνδέσεις και κατά προτίμηση με συγκόλληση.

3.6.3.2. Συνδέσεις χαλυβδοσωλήνων

α) Οι χαλυβδοσωλήνες και τα λοιπά στοιχεία μορφής (εξαρτήματα) πρέπει γενικά να συνδέονται με συγκολλήσεις σύμφωνα με το πρότυπο ΕΝ ΕΛΟΤ 288-1 και ειδικά για ηλεκτροσυγκολλήσεις σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 288-2. Οι εργασίες συγκολλήσεων πρέπει να εκτελούνται απο προσωπικό εκπαιδευμένο και αξιολογημένο κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 287-1.

Οι ραφές πρέπει να προετοιμάζονται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 29692. Τα υλικά πλήρωσης των συγκολλήσεων πρέπει να ικανοποιούν τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 440 και ΕΛΟΤ ΕΝ 20544.

Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις πρέπει να γίνονται με δύο τουλάχιστον περάσματα (κορδόνια). Οι συγκολλήσεις αερίου για πάχος τοιχώματος μέχρι 3,6 mm μπορούν να γίνονται με ένα πέρασμα. Κατά τη μετάβαση σε σωλήνες ή στοιχεία σωληνώσεων με μεγαλύτερο πάχος τοιχώματος, αν υπάρχει διαφορά πάχους > 2 mm, το παχύτερο τοίχωμα πρέπει να λοξοτομείται υπό γωνία κατά μέγιστο 20° για να επιτευχθούν ίσα πάχη.

Όσον αφορά τον έλεγχο των συγκολλήσεων βλ. εδάφιο 6.2.2.1.

β) Παρά τις διατάξεις της παραγράφου (α) επιτρέπονται συνδέσεις με φλάντζες στα σημεία όπου κρίνεται απαραίτητη η ύπαρξη λυόμενων συνδέσεων, καθώς επίσης κοχλιωτές συνδέσεις. Για την περίπτωση των κοχλιωτών συνδέσεων πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι περιορισμοί του πίνακα 3.9 σχετικά με τις κατηγορίες πίεσης και ο πίνακας 3.10 σχετικά με το ελάχιστο πάχος τοιχώματος χαλυβδοσωλήνων για κοχλιωτές συνδέσεις.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.9

Μέθοδος συνδεσης	Κατηγορια εγκαταστασης	Ορια διαστασεων
κοχλιωτές συνδέσεις	0.1-4	έως και 25 mm
κοχλιωτές συνδέσεις	0.1	έως και 50 mm

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.10

Ονομαστική διαμετρος σωλήνα DN	Ελαχιστο πάχος τοιχωμάτων για κοχλιωτές συνδέσεις (mm)
15	3.2
20	3.2
25	4.0
32	4.0
40	4.0
50	4.5

3.6.3.3. Συνδέσεις χαλκοσωλήνων

Οι συνδέσεις χαλκοσωλήνων πρέπει να γίνονται με σκληρή κόλληση και τυποποιημένα εξαρτήματα κατά ΕΛΟΤ 617 ή κατά το πρότυπο που θα προκύψει απο το prEN 1254-1.

Οι κολλήσεις πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου που θα προκύψει απο το prEN 1045 και ΕΛΟΤ ΕΝ 29454-1.

3.6.3.4. Συνδέσεις με τη βοήθεια εξαρτημάτων σύνδεσης

Οι συνδέσεις σωλήνων ή εξαρτηματων με τη βοηθεια εξαρτηματων σύνδεσης μπορούν να γίνουν κατα τη:

- συγκόλληση σωλήνων χάλυβα, βλ. εδαφιο 3.6.3.2
- κόλληση σωλήνων χαλκού, βλ. εδάφιο 3.6.3.3.
- σύνδεση με φλαντζες, βλ. εδάφιο 3.6.2.4
- κοχλιωτές συνδέσεις σωλήνων, βλ. εδαφιο 3.6.3.2 (β)

3.6.3.5. Συνδέσεις σωλήνων μετάδοσης σημάτων, αποβολής αερίου και συνδέσεις με όργανα μέτρησης και εξαρτήματα όπως φίλτρα, ρυθμιστές κλπ.
Παρά τους αναφερθέντες περιορισμούς στις μεθόδους σύνδεσης και/ή το επίπεδο πίεσης για τη σύνδεση των σωλήνων και εξαρτημάτων σε εγκαταστάσεις αερίου είναι

δυνατόν η σύνδεση στις παραπάνω περιπτώσεις και προκειμένου για διατομές μικρών διαστάσεων να γίνει, εφόσον αυτό είναι σκόπιμο, με συνδέσεις ρακόρ ή με κοχλιωτές συνδέσεις.

3.6.4. Εύκαμπτα στοιχεία σωληνώσεων

Οπου υπάρχει κίνδυνος καταπόνησης των σωληνώσεων λόγω διαστολών από την αύξηση της θερμοκρασίας, πρέπει να χρησιμοποιούνται διαστολικοί ή εύκαμπτοι σύνδεσμοι.

3.6.5. Προστασία σωληνώσεων

3.6.5.1. Τα εντός κτιρίων δίκτυα σωληνώσεων πρέπει να προστατεύονται επιφανειακά έναντι διαβρώσεως για τις επικρατούσες στο περιβάλλον εγκατάστασής τους συνθήκες.

3.6.5.2. Η επιφανειακή προστασία πέραν των αναφερομένων στο εδάφιο 3.3.4.2 μπορεί να γίνεται στα εντός κτιρίων δίκτυα και ως εξής :

- προετοιμασία, η οποία περιλαμβάνει καθαρισμό, απομάκρυνση ρινισμάτων και σκουριάς
- χρησιμοποίηση βαφής αντισκωριακής προστασίας ή χρησιμοποίηση επιψευδαργυρωμένων κατά ΕΛΟΤ 284 χαλυβδοσωλήνων και εξαρτημάτων σύνδεσης
- χρησιμοποίηση επικαλυπτικής ανθεκτικής βαφής.

3.6.5.3. Η προετοιμασία μπορεί να γίνεται με αμμοβολή ή με χρησιμοποίηση μηχανικών βουρτσών καθαρισμού. Καθώς και απομάκρυνση επιστρώματος τυχόν λιπαντικής ουσίας.

3.6.5.4. Η βαφή αντισκωριακής προστασίας μπορεί να γίνεται σε 2 στρώσεις (περίπου 30 μm), με κατάλληλο για το περιβάλλον εγκατάστασης αντισκωριακό υλικό.

3.6.5.5. Η επικαλυπτική βαφή είναι χρώματος κίτρινου RAL 1012 κατά DIN 2403.

3.6.5.6. Σε δίκτυα σωληνώσεων που βρίσκονται σε χώρους με διαβρωτική ατμόσφαιρα όπου για παράδειγμα υπάρχουν ενώσεις χλωρίου ή θείου, θα πρέπει να λαμβάνεται ειδική μέριμνα για την αντιδιαβρωτική προστασία από τον κατασκευαστή.

3.6.6. Οδευση σωληνώσεων

3.6.6.1. Οι σωληνώσεις αερίου δεν πρέπει να τοποθετούνται ή να οδεύουν σε περιοχές όπου υπάρχει ενδεχόμενος κίνδυνος ζημιογόνων καταπονήσεων, εκτός και εάν ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα κατά των επιδράσεων αυτών.

3.6.6.2. Οι σωληνώσεις αερίου δεν πρέπει να οδεύουν διαμέσου :

- χώρων ασφαλείας (πχ χώρος εγκατάστασης μετασχηματιστών κλπ)
- χώρων στους οποίους χρησιμοποιούνται ή αποθηκεύονται εύφλεκτα υλικά. Βλ. επίσης εδάφιο 4.1.2.5.

3.6.6.3. Οι σωληνώσεις αερίου πρέπει να είναι προσιτές και απαγορεύεται η χωνευτή εγκατάσταση τους σε τοίχους, οροφές, δάπεδα, κολόνες, δοκούς κλπ καθώς και εντός αποχετεύσεων, κανάλια εξαερισμού ή άλλα παρόμοια μέρη.

3.6.6.4. Σε κλιμακοστάσια, υπόγεια ή σε παρόμοιους χώρους όπου δεν υπάρχει επαρκής εξαερισμός μπορούν να τοποθετηθούν σωληνώσεις αερίου μόνο εάν πληρείται μία τουλάχιστον από τις ακόλουθες προϋποθέσεις :

1) Οι σωλήνες να είναι χαλύβδινοι με συγκολλητές συνδέσεις και χωρίς εξαρτήματα (π.χ. βαλβίδες κλπ). Οι σωλήνες πρέπει να είναι ευπρόσιτοι στις επιθεωρήσεις.

2) Να γίνει εγκατάσταση συστήματος μηχανικού εξαερισμού, και τα ανοίγματα εξαερισμού να τοποθετηθούν έτσι ώστε να μην υπάρχουν "νεκρά" σημεία στη σάρωση του αέρα.

   Ο μηχανικός εξαερισμός θεωρείται επαρκής όταν εξασφαλίζονται 4 αλλαγές αέρα την ώρα.

   Ο ανεμιστήρας του εξαερισμού πρέπει να είναι συνδεμένος με ένα αυτόματο σύστημα απόφραξης του αερίου το οποίο να ενεργοποιείται σε περίπτωση διακοπής της λειτουργίας του ανεμιστήρα, βλ. υποπαράγραφο 4.3.3.

3) Να τοποθετηθεί σύστημα ανίχνευσης αερίου, συνδεδεμένο με αυτόματη αποφρακτική βαλβίδα και ταυτόχρονη ενεργοποίηση ηχητικού συστήματος συναγερμού.

4) Να τοποθετηθεί αυτόματο σύστημα ελέγχου στεγανότητας κατά μήκος της σωλήνωσης έως τον καυστήρα, βλ. υποπαράγραφο 4.5.2.

3.6.6.5. Οι σωληνώσεις αερίου πρέπει κατά προτίμηση να οδεύουν κατά μήκος της οροφής ή των τοίχων, και να κρατείται παντού μια ανεκτή απόσταση από άλλα δίκτυα σωλήνων και καλωδίων.

3.6.6.6. Τα τμήματα των σωληνώσεων αερίου, τα οποία απαιτούν συχνή συντήρηση, πρέπει να τοποθετούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ευπρόσιτα.

Εφόσον κριθεί απαραίτητο, θα κατασκευαστεί στο κτίριο για την στήριξη των σωλήνων μια επιπρόσθετη εγκατάσταση, για παράδειγμα εσχάρα.

3.6.6.7. Οι σωληνώσεις αερίου που χρησιμοποιούνται για την τροφοδότηση καυστήρων τοποθετημένων στο δώμα ενός κτιρίου, μπορούν να οδεύουν εκτός κτιρίου επί εξωτερικού τοίχου ή μέσω καναλιού στην πλευρά του κτιρίου (εφόσον λόγοι μηχανικής προστασίας επιβάλλουν το τελευταίο).

Οι σωληνώσεις πρέπει να προστατεύονται επιφανειακά (βλ. υποπαράγραφο 3.4.2.).

3.6.7. Στήριξη σωληνώσεων

3.6.7.1. Οι σωληνώσεις πρέπει να στηρίζονται με κατάλληλα στηρίγματα σωλήνων τα οποία θα τοποθετούνται σε απόσταση που δεν υπερβαίνει τις μέγιστες αποστάσεις που αναγράφονται στον πίνακα 3.6., προκειμένου για χαλυβδοσωλήνες ή σύμφωνα με τ'αναφερόμενα στο εδάφιο 3.4.3.4. προκειμένου για χαλκοσωλήνες.

Στον πίνακα δεν έχει ληφθεί υπόψη ότι η τοποθέτηση βαλβίδων και άλλων εξαρτημάτων απαιτεί επιπλέον στήριξη, έτσι ώστε η χρήση τους να μην συνεπάγεται επιζήμιες καταπονήσεις στο δίκτυο.

3.6.7.2 Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα πρέπει να στηρίζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφευγονται ζημιογόνοι κραδασμοί. Εφοσον κρίνεται απαραίτητο μπορεί να εγκατασταθούν εύκαμπτοι σύνδεσμοι ή διαστολικά.

Ιδιαιτερη προσοχή πρέπει να δίνεται για πιθανές καταπονήσεις των σωλήνων λόγω της διαφοράς θερμοκρασίας ή καθιζήσεων.

3.6.7.3 Τα στηρίγματα πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε κατά τις εργασίες συντήρησης, για παράδειγμα κατά την αλλαγή των βαλβίδων, να μη δημιουργούνται καταπονήσεις στους σωλήνες, και κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην αυξάνεται ο κίνδυνος διάβρωσης.

3.6.7.4 Η συγκόλληση των στηριγμάτων στους σωλήνες πρέπει να αποφεύγεται.

Εφόσον κρίνεται απαραίτητο, τα στηρίγματα που συγκολλούνται στους σωλήνες πρέπει να είναι απο έλασμα χάλυβα με ποιότητα αντίστοιχη με αυτήν του σωλήνα.

3.6.8 Αποφρακτικές βαλβίδες, μετρητές αερίου και ρυθμιστές

3.6.8.1 Αποφρακτικές βαλβίδες

α) Στο σύστημα σωλήνων και μετα τη μονάδα ρύθμισης πίεσης αερίου στην εγκατάσταση πρέπει να υπάρχει ο απαιτούμενος αριθμός αποφρακτικών βαλβίδων, για την εξασφάλιση της ταχείας και αποτελεσματικής απομόνωσης τμημάτων του συστήματος.

β) Κάθε διακλάδωση στο σύστημα σωλήνων, όπου η διακλάδωση έχει μήκος άνω των 10m, πρέπει αυτή να εξοπλίζεται με μια αποφρακτική βαλβίδα.

γ) Πρίν από κάθε μετρητή αερίου και κάθε συνδεδεμένο καυστήρα πρέπει να υπάρχει μια αποφρακτική βαλβίδα.

3.6.8.2 Οι ρυθμιστές πίεσης στο δίκτυο σωληνώσεων

α) Η χρησιμοποίηση ρυθμιστών στο δίκτυο σωληνώσεων πρέπει να συνδυάζεται με ασφαλιστικές διατάξεις κατά της υπερπίεσης, σύμφωνα με τ' αναφερόμενα στο εδάφιο 3.2.3.3. και στην υποπαράγραφο 3.2.4.

β) Οι σωλήνες αποβολής αερίου απο ανοίγματα ανακούφισης σε ρυθμιστές πρέπει να εγκαθίστανται σύμφωνα προς τις διατάξεις των εδαφίων 3.2.4.6. και 3.2.4.7.

3.7. Υπολογισμός δικτύων σωληνώσεων

3.7.1. Επιτρεπόμενη πτώση πίεσης και μέγιστη ταχύτητα αερίου

3.7.1.1 Βασική αρχή του υπολογισμού των διατομών των σωλήνων για εγκαταστάσεις αερίου είναι ότι, η μονάδα ρύθμισης πίεσης καθώς και οι συνδεδεμένες συσκευές που χρησιμοποιούν αέριο πρέπει να λειτουργούν ικανοποιητικά.
Δεν πρέπει να εμφανίζονται υψηλές ταχύτητες αερίου καθότι μπορεί να προκληθούν φθορές, κίνδυνος ανακοπής της λειτουργίας καθώς και πρόκληση θορύβου.

3.7.1.2 Οι επιτρεπόμενες τιμές πτώσης πίεσης από την μονάδα ρύθμισης πίεσης - μέτρησης παροχής μέχρι τις ενδιάμεσες μονάδες ρύθμισης πίεσης (εάν υπάρχουν τέτοιες στην εγκατάσταση) και τους ρυθμιστές των παρελκομένων των καυστήρων, εξαρτώνται απο:

- την περιοχή λειτουργίας των ρυθμιστων.
- την ονομαστική πίεση λειτουργίας του συστηματος του καυστήρα.

Ισχύουν οι επιτρεπόμενες τιμές πτωσης πίεσης που αναγράφονται στον πίνακα 3.11.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.11

Πίεση λειτουργίας της εγκατάστασης	Επιτρεπόμενη πτώση πίεσης στο δίκτυο
4-16 bar	10 % της ελάχιστης πίεσης λειτουργίας
1-4 bar	0.4 bar
100 mbar-1 bar	50 mbar
50 mbar - 100 mbar	5 mbar

3.7.1.3 Η ταχύτητα του αερίου δεν πρέπει να υπερβαίνει τα παρακάτω όρια :

- 25 m/s στα υπόγεια δίκτυα σωλήνων
- 20 m/s στα εξωτερικά δίκτυα σωλήνων
- 15 m/s στα δίκτυα σωλήνων μέσα σε κτίρια

Στο Παράρτημα 1 δίνονται διαγράμματα προσδιορισμού της ταχύτητας αερίου σε σχέση με την παροχή αερίου και την ονομαστική διάμετρο του σωλήνα.

3.7.2 Υπολογισμός της πτώσης πίεσης και ταχύτητας αερίου

3.7.2.1 Η συνολική πτώση πίεσης κατά μήκος ενός δικτύου μπορεί να υπολογιστεί ως άθροισμα των παρακάτω απωλειών:

- απώλεια λόγω τριβών στους σωλήνες
- απώλεια σε κάθε τοπική αντίσταση (εξαρτήματα και παρελκόμενα)
- πιθανή διόρθωση λόγω διαφοράς ύψους

Στο Παράρτημα 2 περιγράφεται μια μέθοδος υπολογισμού.

3.7.2.2 Η ταχύτητα αερίου κατά την ροή του στο σωλήνα μπορεί να υπολογιστεί από την σχέση που δίδεται στο Παράρτημα 2.

4. Προδιαγραφές εγκατάστασης συσκευών που χρησιμοποιούν αέριο, καθώς και των παρελκομένων τους.

4.1 Γενικά

4.1.1 Βασικές διατάξεις

4.1.1.1 Συσκευές που χρησιμοποιούν αέριο, μεταξύ αυτών οι καυστήρες και τα παρελκόμενά τους, πρέπει να είναι κατάλληλες για το παρεχόμενο αέριο.

4.1.1.2 Συσκευές που χρησιμοποιούν αέριο, μεταξύ αυτών καυστήρες και τα παρελκόμενά τους, πρέπει να εγκαθίστανται έτσι ώστε, να μην υπάρχει, όσο είναι δυνατόν, κίνδυνος δηλητηρίασης, έκρηξης ή πυρκαγιάς σαν επακόλουθο διαρροής αερίου ή από αστοχία στην λειτουργία συσκευής.

4.1.1.3 Συσκευές που χρησιμοποιούν αέριο, μεταξύ αυτών καυστήρες και τα παρελκόμενά τους, θα έχουν θερμομόνωση τέτοια ώστε η θερμοκρασία επιφανείας των πέριξ εύφλεκτων υλικών να μην υπερβαίνει τους 80 °C.

4.1.2 Εγκατάσταση καυστήρα

4.1.2.1 Οι καυστήρες και τα παρελκόμενά τους δεν πρέπει να τοποθετούνται σε χώρους, όπου άλλα αντικείμενα ή οι εξωτερικές συνθήκες μπορούν να επιδράσουν στην σωστή λειτουργία τους.

4.1.2.2 Συσκευές που χρησιμοποιούν αέριο, μεταξύ αυτών καυστήρες και τα παρελκόμενά τους, πρέπει να εγκαθίστανται μόνο όπου υπάρχει εισροή νωπού αέρα και όπου ο αερισμός του χώρου μπορεί να εξασφαλίσει σωστή καύση και απαγωγή των προϊόντων της καύσης.

4.1.2.3 Όλα τα τμήματα των συσκευών που χρησιμοποιούν αέριο, καθώς και τα παρελκόμενα και οι ανεμιστήρες, οι καυστήρες, οι αυτόματοι μηχανισμοί ρύθμισης και ασφάλειας, καθώς και οι τυχόν ασφαλιστικές βαλβίδες, πρέπει να εγκαθίστανται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ελεύθερος χώρος ώστε οι δοκιμές και οι έλεγχοι να εκτελούνται χωρίς δυσκολία και κίνδυνο, η δε συντήρηση και αλλαγή των εξαρτημάτων να γίνεται εύκολα και σωστά.

4.1.2.4 Συσκευές που χρησιμοποιούν αέριο, μεταξύ αυτών καυστήρες και τα παρελκόμενά τους,εγκατεστημένες σε διαδρόμους όπου υπάρχει κυκλοφορία, πρέπει να προστατεύονται έναντι κρούσεων με χρησιμοποίηση καταλλήλων πασσάλων, διαζωμάτων ή παρεμφερών.

4.1.2.5 Συσκευές που χρησιμοποιούν αέριο, μεταξύ αυτών καυστήρες και τα παρελκόμενα τους, δεν πρέπει να εγκαθίστανται σε χώρους που γίνεται χρήση ή αποθήκευση εύφλεκτων υλικών.

4.1.2.6 Συσκευές που χρησιμοποιούν αέριο, μεταξύ αυτών καυστήρες και τα παρελκόμενά τους, δεν πρέπει να εγκαθίστανται σε χώρους όπου υπάρχει σύστημα αερισμού άλλων χώρων. Η Εταιρεία Αερίου έχει τη δυνατότητα σε ορισμένες περιπτώσεις να επιτρέψει μια τέτοια εγκατάσταση, υπό την προϋπόθεση ότι δεν υπάρχει κίνδυνος εισροής αερίου στο σύστημα αερισμού των άλλων χώρων .

Απαγορεύεται να απάγεται ο αέρας εξαερισμού ενός χώρου με εγκατεστημένες συσκευές αερίου και να διοχετεύεται σε άλλους χώρους.

4.1.3 Σύνδεση του καυστήρα με το δίκτυο αερίου

4.1.3.1 Συσκευές που χρησιμοποιούν αέριο, μεταξύ αυτών καυστήρες και τα παρελκόμενα τους, θα συνδέονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγονται οι μηχανικές καταπονήσεις.

Η σύνδεση πρέπει να γίνει με άκαμπτες συνδέσεις σωλήνων, εκτός εάν ο εξοπλισμός:

- πρέπει για λειτουργικούς λόγους να είναι κινητός
- αναμένονται στη λειτουργία κραδασμοί και δονήσεις που μπορεί να προκαλέσουν ζημιές
- προορίζεται να εξυπηρετήσει πλέον του ενός χώρου.

4.1.3.2 Σε περιπτώσεις όπου χρησιμοποιούνται εύκαμπτες συνδέσεις αερίου, (Βλ. εδάφιο 4.1.3.1), πρέπει αυτές να γίνονται με εύκαμπτους σωλήνες σύνδεσης με το μικρότερο δυνατό μήκος, προστατευμένους από μηχανικές και θερμικές καταπονήσεις.

Για πίεση λειτουργίας καυστήρα μέχρι 1 bar οι εύκαμπτοι σωλήνες σύνδεσης πρέπει να είναι σύμφωνα με το DIN 3384 ενώ για πίεση λειτουργίας μέχρι 100mbar μπορούν να είναι σύμφωνα με το DIN 3383 μέρος 1 και 2. (Βλέπε και εδάφιο 1.1.4).

4.1.3.3 Οι εύκαμπτες συνδέσεις πρέπει να είναι ορατές καθ' όλο το μήκος και δεν πρέπει να περνούν μέσα από πόρτες, τοίχους κλπ.

Ο αγωγός αερίου πρέπει σε όσο το δυνατόν πιο μικρή απόσταση από την εύκαμπτη σύνδεση να είναι εξοπλισμένος με μια αποφρακτική βαλβίδα.

Η αποφρακτική βαλβίδα πρέπει να είναι ευπρόσιτη (Βλ. εδάφιο 4.4.3.4).

4.1.3.4 Εύκαμπτες συνδέσεις πρέπει να χρησιμοποιούνται και στην επί μέρους σύνδεση δικτύου αερίου στον καυστήρα, όταν υπάρχει περίπτωση διαστολής λόγω θερμότητας.

4.2 Κτιριοδομικές απαιτήσεις για τον χώρο εγκατάστασης καυστήρα αερίου

4.2.1 *Γενικά*

4.2.1.1 Οι διατάξεις του κεφαλαίου αυτού ισχύουν σε συνδυασμό με τις σχετικές διατάξεις ΓΟΚ, πυρασφαλείας κλπ.

4.2.1.2 Κατα την εγκατασταση συσκευών αερίου, μεταξύ αυτών καυστήρες με τα παρελκόμενά τους, πρέπει να εξεταστεί ο χώρος εγκατάστασης σε σχέση με τις ακόλουθες συνθήκες:

- Ο πλέον κατάλληλος τρόπος όδευσης των σωλήνων αερίου
- Η κατασκευή και η θέση του χώρου εγκατάστασης σε σχέση με το κτίριο
- Η πιθανοτητα πυρκαγιάς στην εγκατάσταση και οι συνέπειες σε περίπτωση πυρκαγιάς που προέρχεται από άλλον χώρο
- Η δυνατότητα ικανοποίησης των συνθηκών αερισμού (βλ. παράγραφο 4.3.)
- Η προσιτότητα του χώρου εγκατάστασης
- Οι προβλεπόμενες δραστηριότητες στο χώρο εγκατάστασης, μεταξύ αυτών και η καθημερινή επιθεώρηση της εγκατάστασης.

4.2.2 Κατασκευή και καταλληλότητα χώρου εγκατάστασης

4.2.2.1 Όλοι οι χώροι εγκατάστασης πρέπει να κατασκευάζονται σύμφωνα προς τους κανονισμούς πυρασφάλειας περί ανεξαρτήτων πυροδιαμερισμάτων.

4.2.2.2 Οι αγωγοί απαγωγής καυσαερίων πρέπει να κατασκευάζονται έτσι ώστε να μην δημιουργείται κίνδυνος πυργκαγιάς.

Πρέπει να έχουν απόσταση τουλάχιστον 40cm απο υλικά που μπορούν ν'αναφλεγούν.

Συνιστάται να περιβάλλονται με άκαυστο μονωτικό υλικό πάχους τουλάχιστον 2 cm.

4.2.2.3 Οι χώροι εγκατάστασης καυστήρων, πρέπει να είναι απομονωμένοι από ανοίγματα κατακόρυφων διελεύσεων σωλήνων κλπ., και κλιμακοστάσια, έτσι ώστε οι απαιτήσεις της παραγράφου 4.3. να μη συνεπάγονται κίνδυνο διαρροής αερίου στο κτίριο σε περίπτωση μικρών διαρροών από τις συσκευές.

4.2.2.4 Οι συνθήκες στους χώρους και το γύρω περιβάλλον που τοποθετείται η εγκατάσταση αερίου, να μη δημιουργούν άμεσους κινδύνους για την εγκατάσταση αερίου.

4.2.2.5 Σε Βιομηχανικές εγκαταστάσεις υψηλού κινδύνου (πχ. παραγωγή εύφλεκτων υλικών, εγκατάσταση αεριοστροβίλων κλπ.) πρέπει να λαμβάνεται ένα ή περισσότερα απο τα Συμπληρωματικά Μέτρα Ασφαλείας που αναφέρονται στο εδάφιο 4.5.1.1

4.2.2.6 Σχετικά με τις εξόδους διαφυγής απο χώρους εγκατάστασης καυστήρων ισχύουν οι κείμενες Πυροσβεστικές Διατάξεις (Π.Δ. 71/88 "Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων") (εδάφιο 11.5.)

4.3. Απαιτήσεις αερισμού χώρου εγκατάστασης καυστήρα

4.3.1 Γενικά

4.3.1.1 Στο χώρο εγκαταστασης καυστήρα, από όπου τα καυσαέρια με σύστημα απαγωγης οδηγούνται στο εξωτερικό περιβάλλον, απαιτείται επαρκής αερισμός για:

- την καύση
- τον εξαερισμό του χώρου (εναλλαγή αέρα στο χώρο) και την αποφυγή δημιουργίας υψηλών θερμοκρασιών σ'αυτόν.

4.3.1.2 Η συνολικά προσαγόμενη ποσότητα αέρα στο χώρο εγκατάστασης καυστήρα πρέπει να εξασφαλίζει :

- την απαιτούμενη παροχή αέρα καύσης στον καυστήρα (τουλάχιστον 1 m^3/h ανά KW θερμικής ισχύος). Η ισχύς υπολογίζεται απο το θερμικό φορτίο του καυστήρα βάσει της κατώτερης θερμογόνου δύναμης του αερίου.
- τον απαιτούμενο εξαερισμό του χώρου (την εναλλαγή αέρα στον χώρο ακόμα και στην περίπτωση που ο καυστήρας είναι εκτός λειτουργίας) με περίπου 4 αλλαγές αέρα ανά ώρα, για τους συνήθεις χώρους. Οι τιμές του πίνακα 4.1, για τον εξαερισμό του χώρου σε m^3/h σαν συνάρτηση της συνολικής ισχύος σε kW, εξασφαλίζουν την απαιτούμενη εναλλαγή αέρα για τον εξαερισμό του χώρου.

4.3.1.3 Στην περίπτωση που ο αέρας καύσης προσάγεται μέσω αεραγωγών ή σωλήνων από το εξωτερικό περιβάλλον, πρέπει το σύστημα αναρρόφησης του καυστήρα να έχει τη δυνατότητα να υπερνικήσει πιθανή πτώση πίεσης προς εξασφάλιση της ομαλής καύσης.

4.3.1.4 Τα ανοίγματα εξαερισμού πρέπει να τοποθετούνται στον χώρο εγκατάστασης σε τέτοια σχέση με τον εγκατεστημένο καυστήρα, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται όσο το δυνατόν καλύτερη σάρωση του χώρου.

Ο αέρας απαγωγής πρέπει να οδηγείται εκτός κτιρίου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 41

Απαιτήσεις εναλλαγής αέρα για τον εξαερισμό του χώρου
(δεν συμπεριλαμβάνεται ο απαιτούμενος αέρας καύσης)

Συνολική εγκατεστημένη ισχύς (KW)	Απαγωγή αέρα (m³/h)
135	35
200	70
300	110
600	220
800	400
1.000	500
2.000	1.000
3.000	1.100
5.000	1.600
10.000	2.200
20.000	3.100
50.000	5.000
100.000	7.000

4.3.1.5 Για χώρους εγκατάστασης καυστήρων από τους οποίους τα προϊόντα καύσης δεν οδηγούνται στο εξωτερικό περιβάλλον αντιθέτως χρησιμοποιούνται άμεσα για παροχή θερμότητας, απαιτείται η τήρηση ειδικών συνθηκών αερισμού ώστε να ισχύουν τα αναφερόμενα στο εδάφιο 4.4.4.5.

4.3.2 Φυσικός αερισμός

4.3.2.1 Γενικά

Στις περιπτώσεις όπου για λόγους πέραν των αναφερομένων στο εδάφιο 4.3.1.1 υπάρχει ανάγκη ισχυρού εξαερισμού, πρέπει να εξεταστεί κατά πόσο είναι αναγκαία η εγκατάσταση επιπλέον ανοιγμάτων απο τα οριζόμενα στην συνέχεια.

4.3.2.2 Τοποθέτηση και μέγεθος των ανοιγμάτων λήψης αέρα καύσης απο το εξωτερικό περιβάλλον

α) Η επιφάνεια του ανοίγματος λήψης αέρα από το εξωτερικό περιβάλλον, για να εξασφαλιστεί η σωστή ποσότητα αέρος καύσης, θεωρείται επαρκής όταν τα ανοίγματα υπολογίζονται βάσει της θερμικής ισχύος σύμφωνα με τον πίνακα 42.

β) Στους χώρους της εγκατάστασης όπου υπάρχουν καυστήρες αερίου και άλλοι καυστήρες, οι οποίοι χρησιμοποιούν άλλο καύσιμο, κατά τον υπολογισμό του A_l πρέπει να συνυπολογίζονται και τα φορτία των άλλων καυστήρων.

γ) Στους χώρους που θεωρείται απαραίτητο όταν ο καυστήρας βρίσκεται εκτός λειτουργίας, να κλείνει το άνοιγμα λήψης αέρα, πρέπει να εγκατασταθεί ένα σύστημα έτσι ώστε ο καυστήρας να μην μπορεί να λειτουργήσει όταν το άνοιγμα είναι κλειστό.

ΠΙΝΑΚΑΣ 42

Υπολογισμός επιφανειας ανοίγματος για τον αέρα καύσης

	επιφάνεια λήψης αέρος A_l
Ατμοσφαιρικοί καυστήρες	3,0 x B_f
Πιεστικοί καυστήρες	1,0 x B_f

όπου A_l = επιφάνεια λήψης αέρα απο το εξωτερικό περιβαλλον σε cm²
B_f = θερμικό φορτίο σε kW.

δ) Τα ανοίγματα προσαγωγής νωπού αέρα θα τοποθετούνται 30 cm απο το επίπεδο δαπέδου και υποχρεωτικά χαμηλότερα από το πάνω τρίτο του ύψους του χώρου, σύμφωνα με εικόνα 41.

Εφόσον δεν είναι δυνατόν να κατασκευασθούν ανοίγματα σύμφωνα με τά παραπάνω, πρέπει να κατασκευαστεί αγωγός προσαγωγής νωπού αέρα καύσης (εικονα 42) εκτός αν οι συσκευές αερίου έχουν βεβαιωμένη αναρρόφηση αέρα.

4.3.2.3 Απαιτήσεις για τον εξαερισμό χώρου

α) Για την εκπλήρωση των απαιτήσεων για εξαερισμό του χώρου, βλ. εδάφιο 4.3.1.2, πρέπει να εγκατασταθούν τουλάχιστον δύο ανοίγματα, τα οποία να εξασφαλίζουν τη σάρωση του χώρου με ροή αέρα (βλ. πίνακα 41) καθώς και την αποφυγή πιθανής υπερθέρμανσης του χώρου κατά την κανονική λειτουργία.

Το ελάχιστο μέγεθος ανοιγμάτων δίδεται στον πίνακα 4.3.

Επιτρέπεται η τοποθέτηση μικρότερων ανοιγμάτων υπό την προϋπόθεση ότι επιβεβαιώνονται υπολογιστικά οι απαιτήσεις που τίθενται στον πίνακα 41.

β) Τα ανοίγματα εξαερισμού χώρου πρέπει να τοποθετηθούν έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ο εξαερισμός όλου του χώρου όπως φαίνεται στην εικόνα 41 και σύμφωνα με τ' αναφερόμενα στην υποπαράγραφο 4.3.4. Άλλο είδος τοποθέτησης επιτρέπεται, υπό την προϋπόθεση ότι οι γενικές απαιτήσεις εξαερισμού, στο εδάφιο 4.3.1.2, πληρούνται για όλα τα σημεία του χώρου εγκατάστασης και εφόσον δεν υπάρχουν σημεία που δεν εξαερίζονται.

Η σχέση των πλευρών για ορθογώνια ανοίγματα δεν πρέπει να υπερβαίνει το 2:1.

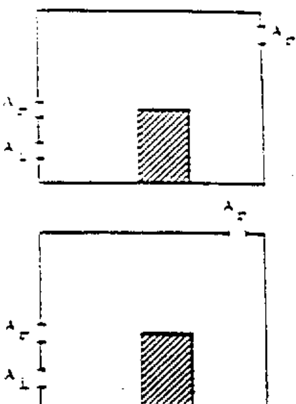
γ) Κατά το κλείσιμο όλων των καυστήρων που βρίσκονται στον χώρο, πρέπει η παροχή αερίου στους καυστήρες να διακόπτεται από την κεντρική βαλβίδα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.3

Επιφανεια ανοιγματος για τον εξαερισμό του χώρου

Συνολική εγκατεστημενη ισχυς (KW)	Μεγεθος ανοιγματος αερισμού χώρου (cm²)
135	140
200	270
300	440
600	900
300	1600
1000	2000
2000	4000
3000	4500
5000	6400
10000	8800
20000	12100
50000	17600
100000	26000

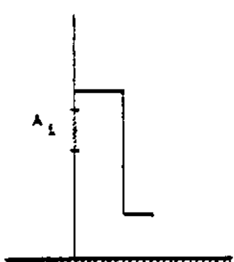
ΕΙΚΟΝΑ 4.1



A. = επιφανεια ανοίγματος προσαγωγής/εξαγωγής αέρα για τον εξαερισμό του χώρου σε cm²
A. = επιφανεια ανοίγματος για την λήψη αέρα καύσης απο το εξωτερικό περιβάλλον σε cm²

ΕΙΚΟΝΑ 4.2 Παροχή νωπού αέρα

Καθοδηγούμενη



4.3.3 Μηχανικος αερισμός

Σε συστήματα μηχανικού αερισμού ο ανεμιστήρας μπορεί να τοποθετηθεί στην προσαγωγή νωπού αέρα ή στην απαγωγή αέρα απο το χώρο. Σε χωρους εγκαταστασης που υπαρχει κίνδυνος για επιζήμια υποπιεση, πρεπει ο ανεμιστήρας να τοποθετειται στην προσαγωγή νωπού αερα.

4.3.3.1 Ανεμιστηρας προσαγωγής νωπού αέρα

α) Η παροχή Vl του ανεμιστηρα υπολογίζεται απ' ευθείας από το εδάφιο 4.3.1.2 ως ακολούθως:

$V_L = V_F + V_R$

ή

$V_L = V_F$ όταν υπάρχουν επιπλέον 2 ανεξάρτητα ανοίγματα εξαερισμού χώρου

όπου

V_F = 1 m³/h ανά KW θερμικής ισχύος (αέρας καύσης)
V_R = εξαερισμός χώρου, υπολογισμένος βάσει του πίνακα 4.1

β) Τα ανοίγματα εξαερισμού χώρου υπολογίζονται βάσει του εδαφίου 4.3.2.3

Εφόσον η παροχή του ανεμιστήρα είναι V_F, τότε πρέπει να υπάρχουν 2 ανοίγματα εξαερισμού, ενώ το ένα άνοιγμα είναι αρκετό εφόσον η παροχή του ανεμιστήρα είναι $V_F + V_R$ (εικόνα 4.3).

γ) Ο ανεμιστήρας πρέπει να είναι συνδεδεμένος με το αυτόματο σύστημα ασφαλείας του καυστήρα. Βλ. υποπαράγραφο 4.3.6.

4.3.3.2 Ανεμιστήρας απαγωγής αέρα απο τον χώρο εγκατάστασης

α) Το άνοιγμα προσαγωγής νωπού αέρα καύσης υπολογίζεται σύμφωνα με το εδάφιο 4.3.2.2. Το άνοιγμα αυτό μπορεί να τοποθετηθεί σε οποιοδήποτε ύψος του εξωτερικού τοίχου, από το δάπεδο έως την οροφή(Βλ. εικόνα 4.4).

β) Τα ανοίγματα του εξαερισμού τοποθετούνται έτσι ώστε να επιτυγχάνεται σάρωση του χώρου.

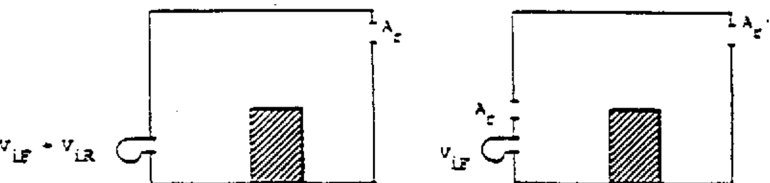
Η επιφάνεια των ανοιγμάτων πρέπει να υπολογίζεται έτσι ώστε να μη δημιουργείται υποπίεση στο χώρο εγκατάστασης, η οποία δημιουργεί πρόβλημα στην σωστή λειτουργία του καυστήρα.

Η ταχύτητα του αέρα για τους πιεστικούς καυστήρες πρέπει να είναι το πολύ 3 m/s και για τους ατμοσφαιρικούς καυστήρες το πολύ 1 m/s. Η επιφάνεια του ανοίγματος εξαερισμού υπολογίζεται σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

	A_F(cm²)
Ατμοσφαιρικοί καυστήρες	2,7x απαγωγη αέρα σε m³/h
Πιεστικοί καυστήρες	0,9 x απαγωγη αέρα σε m³/h

A_F: επιφανεια ανοίγματος εξαερισμου

ΕΙΚΟΝΑ 4.3

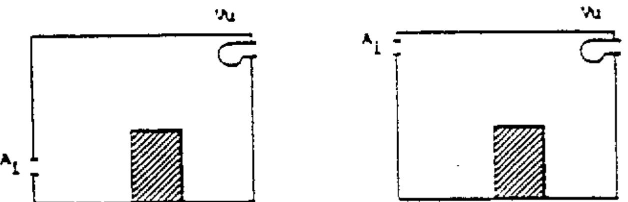


γ) Η παροχή του ανεμιστήρα Vu υπολογίζεται από τον πίνακα 4.1.

δ) Εφόσον η παροχή του ανεμιστήρα είναι αρκετά μεγαλύτερη από ότι απαιτείται στην παράγραφο (γ) τότε πρέπει τα ανοίγματα προσαγωγής νωπού αέρα να αυξηθούν αντιστοίχως, έτσι ώστε να μη δημιουργείται υποπίεση στον χώρο εγκατάστασης.

ε) Ο ανεμιστήρας πρέπει να είναι συνδεδεμένος με το αυτόματο σύστημα ασφαλείας του καυστήρα. Βλ. υποπαράγραφο 4.3.6.

ΕΙΚΟΝΑ 4.4



4.3.4 Τοποθέτηση ανοιγμάτων αερισμού στον εξωτερικό τοίχο

Ανοίγματα προσαγωγής αέρα από το εξωτερικό περιβάλλον

4.3.4.1 Τα ανοίγματα αερισμού για την προσαγωγή αέρα στον χώρο εγκατάστασης καυστήρων μπορεί να είναι παράθες με ανοίγματα μεταξύ 1 και 2 cm.

4.3.4.2 Τα ανοίγματα πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται τουλάχιστον 1 m απόσταση από κάθε απολήξη σωλήνα αποβολής αερίου.

4.3.4.3 Τα ανοίγματα αερισμού στον εξωτερικό τοίχο πρέπει να τοποθετούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζονται συνθήκες ελεύθερης ροής γύρω από αυτά και να μην υπάρχει κίνδυνος φραγής τους λόγω χιονιού, λάσπης κλπ.

Ανοίγματα απαγωγής αέρα

Τα ανοίγματα απαγωγής αέρα πρέπει όσο είναι δυνατόν να συνδέονται στο χώρο εγκατάστασης σε αγωγούς που θα καταλήγουν πάνω από την στέγη.

4.3.4.4 Κατά την τοποθέτηση ανοιγμάτων απαγωγής αέρα στον εξωτερικό τοίχο, πρέπει να υπάρχει τουλάχιστον 1 m απόσταση από παράθυρα που ανοίγουν, πόρτες κλπ. Επίσης πρέπει να ληφθεί υπόψη και η δημιουργία θορύβου από τους ανεμιστήρες.

4.3.5 Συμπληρωματικές διατάξεις για υπόγειους χώρους εγκατάστασης

Για εγκαταστάσεις καυστήρων σε υπόγειους χώρους απαιτούνται συμπληρωματικά μέτρα ασφαλείας, βλ. παράγραφο 4.5, εκτός εάν χρησιμοποιείται σύστημα μηχανικού εξαερισμού με ανεμιστήρα στην απαγωγή αέρα, βλ. εδάφιο 4.3.3.2.

4.3.6 Ανεμιστήρες

4.3.6.1 Η λειτουργία του ανεμιστήρα πρέπει να ελέγχεται έτσι ώστε να είναι σίγουρο ότι επιτυγχάνεται ο σωστός αερισμός σύμφωνα προς την υποπαράγραφο 4.3.3.

4.3.6.2 Ο ανεμιστήρας πρέπει να είναι εξοπλισμένος με ένα σύστημα ελέγχου το οποίο θα αποτελείται τουλάχιστον από:

- ένα σύστημα ελέγχου πίεσης, ή
- ένα σύστημα χρονοκαθυστέρησης παροχής ρεύματος στον καυστήρα ή
- ένα διακόπτη ροής (flow switch).

4.3.6.3 Ο ανεμιστήρας πρέπει να είναι ηλεκτρικά μανδαλωμένος με τον καυστήρα αερίου κατά τέτοιο τρόπο ώστε:

- ο καυστήρας να τίθεται σε λειτουργία μόνο εφόσον ο ανεμιστήρας λειτουργεί κανονικά
- βλάβη στον καυστήρα αερίου ή στο αυτόματο σύστημα ασφαλείας του, να μη συνεπάγεται διακοπή λειτουργίας του ανεμιστήρα
- βλάβη στον ανεμιστήρα να συνεπάγεται διακοπή της παροχής αερίου στον καυστήρα. Στην περίπτωση επίβλεψης από αίθουσα ελέγχου μπορεί να επιτραπεί η λειτουργία συναγερμού, αντί για τη διακοπή της παροχής αερίου.

4.4 **Διατάξεις που αφορούν στους καυστήρες και τα παρελκόμενά τους**

4.4.1 Γενικές διατάξεις ασφαλείας

4.4.1.1 Οι ακόλουθες διατάξεις ασφαλείας σχετικά με τους καυστήρες και τα παρελκόμενά τους αναφέρονται στο σύστημα ασφαλείας του καυστήρα και στις διαδικασίες λειτουργίας αυτού του συστήματος.

4.4.1.2 Κατά την επιλογή συστήματος ασφαλείας για καυστήρα αερίου πρέπει να εξετάζονται οι δυνατότητες όσον αφορά τους παρακάτω παράγοντες:

- τοποθέτηση και λειτουργία του καυστήρα
- δυνατότητα διακοπής λειτουργίας τμήματος του συστήματος ασφαλείας κατά την περίοδο λειτουργίας της εγκατάστασης
- δυνατότητα απομόνωσης των λειτουργιών ελέγχου και ρύθμισης από τη λειτουργία του συστήματος ασφαλείας
- διασφάλιση ότι θα γίνουν αντιληπτά σήματα λειτουργίας καθώς και του συναγερμού
- διασφάλιση της ποιότητας των εξαρτημάτων του συστήματος ασφαλείας
- ευχέρεια προσπέλασης του συστήματος ελέγχου (ρύθμισης πίεσης αποφρακτικές διατάξεις ασφαλείας) χωρίς να μειώνεται η ασφάλεια κατά την λειτουργία της εγκατάστασης
- αξιοπιστία του συστήματος ασφαλείας έναντι εξωτερικών ή εσωτερικών παραγόντων, όπως για παράδειγμα εσωτερικά σφάλματα, υγρασία, σκόνη ή κραδασμοί
- δυνατότητα ελέγχου της λειτουργίας του συστήματος ασφαλείας κάτω από συνθήκες λειτουργίας.

4.4.1.3. Η εγκατάσταση του συστήματος ασφαλείας καυστήρων και των παρελκομένων τους πάνω σε λέβητες, κλιβάνους κλπ. πρέπει να εκτελείται κατά τέτοιο τρόπο ώστε η καύση του αερίου να γίνεται με ασφάλεια σε όλες τις συνθήκες που μπορούν να παρουσιαστούν κατά τη λειτουργία.

Το σύστημα ασφαλείας πρέπει να εξασφαλίζει τα εξής:

- ακριβή και ασφαλή ανάφλεξη του μίγματος αερίου - αέρα, που απελευθερώνεται από τον καυστήρα
- αποτελεσματική διακοπή παροχής σε περίπτωση εκροής άκαυστου αερίου στον χώρο καύσης και/ή στο χώρο εγκατάστασης του καυστήρα
- διακοπή κάθε παροχής αερίου στον καυστήρα, σε περίπτωση διακοπής λειτουργίας ή σφάλματος
- μη εισροή αέρα στον αγωγό αερίου που τροφοδοτεί τον καυστήρα ή αερίου στον αγωγό προσαγωγής αέρα
- προστασία έναντι πρόωρης έναυσης της φλογας

4.4.2. Σύστημα λέβητα με πιεστικό καυστήρα (καυστήρα με ανεμιστήρα)

4.4.2.1. Οι πιεστικοί καυστήρες αερίου πρέπει να είναι σύμφωνοι με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 676 και το αυτόματο σύστημα ελέγχου τους σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 298, πρέπει δε να εγκαθίστανται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους. Οι αυτόματες βαλβίδες ασφαλείας του καυστήρα πρέπει να είναι κατηγορίας Α σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 161.
Οι διατάξεις επιτήρησης φλόγας πρέπει να είναι θερμοηλεκτρικού τύπου σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 125 ή τύπου ανίχνευσης υπεριώδους ακτινοβολίας (UV), ή ιονισμού.

4.4.2.2. Στις περιπτώσεις χρησιμοποίησης εύκαμπτων σωλήνων σύνδεσης στις συνδέσεις των καυστήρων με το δίκτυο αερίου πρέπει αυτοί να είναι σύμφωνοι με τ'αναφερόμενα στο εδάφιο 4.1.3.2.

Στις περιπτώσεις όπου οι πιεστικοί καυστήρες είναι εξοπλισμένοι με σύστημα αυτόματου ελέγχου στεγανότητας, πρέπει οι αυτόματες βαλβίδες ασφαλείας των παρελκόμενων του καυστήρα να συνδέονται έτσι ώστε να ελέγχονται από αυτό το σύστημα.

4.4.2.3. Κατά την τοποθέτηση πιεστικών καυστήρων αερίου σε ήδη υπάρχοντες λέβητες, πρέπει να γίνεται εκτίμηση με ευθύνη του ιδιοκτήτη για το κατά πόσο ο λέβητας είναι κατάλληλος για καύση αερίου. Αναλυτικότερα εξετάζονται τα ακόλουθα:

- η κατασκευή του λέβητα και ο σκοπός για τον οποίο έχει κατασκευαστεί
- η μέχρι τώρα χρήση του λέβητα, επιθεωρήσεις και συντηρήσεις που έχουν γίνει στο διάστημα αυτό
- η ύπαρξη κατάλληλων παρελκομένων (βαλβίδων, συστημάτων ασφαλείας κλπ.)
- η στεγανότητα του λέβητα και δυνατότητά του για λειτουργία με πιεστικό καυστήρα
- η δυνατότητα του συστήματος απαγωγής καυσαερίων (καπναγωγός, καμινάδα)
- το σύστημα ασφαλείας του λέβητα

Η εκτίμηση πρέπει να γίνεται σε συνεργασία με τον προμηθευτή/κατασκευαστή του λέβητα ή άλλο αρμόδιο φορέα τεχνικού ελέγχου.

Κατά την τροποποίηση του ήδη υπάρχοντος συστήματος σε σύστημα καύσης αερίου πρέπει ο λέβητας να καθαριστεί επιμελώς.

4.4.2.4. Στις περιπτώσεις όπου η λειτουργία του λέβητα απαιτεί αλλαγή αέρα (πρόπλυση) με εισροή κατώτερη από τις 5 έως 3 φορές του όγκου του θαλάμου καύσης, όπως κανονικά απαιτείται, τότε πρέπει ο πιεστικός καυστήρας να είναι εξοπλισμένος με σύστημα αυτόματου ελέγχου στεγανότητας κατά την εκκίνηση ή/και τη στάση.

4.4.3. Βιομηχανικοί καυστήρες συνδεδεμένοι σε εγκατάσταση κλιβάνου

4.4.3.1. Οι βιομηχανικοί καυστήρες με τα παρελκόμενά τους και το αυτόματο σύστημα ασφαλείας, πρέπει να εγκαθίστανται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους και τους κανόνες της τεχνικής.

4.4.3.2. Στις περιπτώσεις χρησιμοποίησης εύκαμπτων σωλήνων σύνδεσης στις συνδέσεις των καυστήρων με το δίκτυο αερίου πρέπει αυτοί να είναι σύμφωνοι με τα αναφερόμενα στο εδάφιο 4.1.3.2.

4.4.3.3. Όπου οι βιομηχανικοί καυστήρες είναι εξοπλισμένοι με σύστημα αυτόματου ελέγχου στεγανότητας, πρέπει οι αυτόματες βαλβίδες ασφαλείας των παρελκόμενων του καυστήρα (κατηγορίας Α σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 161) να συνδέονται έτσι ώστε να ελέγχονται από το σύστημα αυτό.

4.4.3.4. Όπου οι βιομηχανικοί καυστήρες δεν είναι εξοπλισμένοι με σύστημα αυτόματου ελέγχου στεγανότητας, πρέπει ακριβώς πριν τον εύκαμπτο σύνδεσμο (σωλήνα) να είναι εγκατεστημένη μια χειροκίνητη αποφρακτική βαλβίδα. Εν συνεχεία πρέπει να είναι δυνατή η διακοπή παροχής αερίου σε επί μέρους καυστήρες (όπου υπάρχουν περισσότεροι) με μία αποφρακτική βαλβίδα τοποθετημένη στο αντίστοιχο τμήμα του αγωγού και σε απόσταση ασφαλείας από αυτούς.

Η αποφρακτική αυτή βαλβίδα μπορεί να είναι χειροκίνητη ή αυτόματη.

4.4.3.5. Οι αγωγοί αερίου από το σύστημα παρελκόμενων των καυστήρων έως τους εγκατεστημένους καυστήρες πρέπει να κατασκευάζονται έτσι ώστε εύκολα να γίνεται έκπλυση με αέρα για να αδειάσουν από το αέριο και να καθαρίζονται.

4.4.3.6. Οι αγωγοί οι οποίοι μεταφέρουν μίγμα αερίου - αέρα πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο σε περιπτώσεις όπου είναι απαραίτητο και με το μικρότερο κατά το δυνατόν μήκος.

Στις περιπτώσεις όπου μεταφέρεται μίγμα αερίου - αέρα με αγωγούς εκτεταμένου μήκους πρέπει αυτοί να ασφαλίζονται έναντι αντεπιστροφής φλόγας με κατάλληλα κατασκευαστικά μέτρα ή με φράγμα φλόγας σύμφωνα με το πρότυπο DIN 8521 μέρος 2 (βλέπε και εδάφιο 1.1.4.)

4.4.3.7. Η σήμανση των σωλήνων παροχής μίγματος αερίου - αέρα πρέπει να είναι ευκρινής ώστε να γίνεται εύκολα η διάκριση (π.χ. ειδικός χρωματισμός).

4.4.3.8. Όλες οι απαιτούμενες διατάξεις μέτρησης και ρύθμισης, πρέπει να τοποθετούνται σε ευπρόσιτους χώρους, προστατευμένους από επιδράσεις που μπορεί να προκαλέσουν βλάβη.

Τα εξαρτήματα ελέγχου παροχής μίγματος αερίου - αέρα πρέπει να είναι κατασκευασμένα έτσι ώστε η θέση "ανοικτό" και "κλειστό" να είναι εμφανής.

4.4.3.9. Ο χειρισμός του αυτομάτου συστήματος ελέγχου και ασφάλειας μεγαλυτέρων εγκαταστάσεων πρέπει να είναι δυνατόν να εκτελείται επί τόπου και να μπορεί να ελέγχεται και από μακριά, πχ. από την αίθουσα ελέγχου (control room).

4.4.3.10. Το σύστημα ασφάλειας των βιομηχανικών καυστήρων, πρέπει να τοποθετείται στην εγκατάσταση του κλιβάνου κατά τέτοιο τρόπο ώστε :

- να λειτουργεί σωστά σε όλη την περιοχή της φόρτισης του κλιβάνου και σε συνθήκες συνεχούς λειτουργίας
- να είναι προσιτό και σε ασφαλές σημείο, ειδικά σε σχέση με τις υψηλές θερμοκρασίες του κλιβάνου
- να μπορεί να δοκιμάζεται σε τακτά χρονικά διαστήματα, βλ. παράγραφο 7.4 και να μπορεί να τεθεί εκτός λειτουργίας μόνο με ειδικό χειρισμό από το χειριστή.

Οι καυστήρες πρέπει να είναι εξοπλισμένοι με αυτόματες βαλβίδες ασφαλείας κατηγορίας Α κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 161.

4.4.3.11. Σε κλιβάνους με θερμοκρασία λειτουργίας κάτω των 650 °C πρέπει κάθε καυστήρας να είναι εξοπλισμένος με ξεχωριστό σύστημα επιτήρησης φλόγας, εκτός και εάν :

- γίνεται άμεση ανάφλεξη αερίου από γειτονική(-ές) φλόγες σε περίπτωση σβέσης της φλόγας, και
- η καύση του μίγματος αερίου - αέρα είναι εξασφαλισμένη για όλη την περιοχή της φόρτισης, και
- η λειτουργία του κλιβάνου είναι συνεχής (όχι διακοπτόμενη)

Τουλάχιστον ένας από τους καυστήρες πρέπει υπό τις παραπάνω προϋποθέσεις να είναι εξοπλισμένος με σύστημα επιτήρησης φλόγας έτσι ώστε σε περίπτωση σβέσης της φλόγας σε αυτόν να διακοπεί η λειτουργία όλων των καυστήρων.

Οι διατάξεις επιτήρησης φλόγας πρέπει να είναι θερμοηλεκτρικού τύπου σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 125 ή τύπου ανίχνευσης υπεριώδους ακτινοβολίας (UV) ή ιονισμού.

4.4.3.12. Παρά τις διατάξεις του εδαφίου 4.4.3.11 μπορεί για λειτουργικούς ή τεχνικούς λόγους σε περίπτωση κλιβάνου με πολλούς καυστήρες να επιτραπεί:

- η επιτήρηση φλόγας από άλλον αυτόματο μηχανισμό
- η επιτήρηση φλόγας σε ειδικές περιπτώσεις να αντικαθίσταται από την επίβλεψη αρμοδίου προσωπικού σε συνδυασμό με ηχητικά και οπτικά σήματα.

Οι παραπάνω συνθήκες απαιτούν την έγκριση της Εταιρείας Αερίου.

4.4.3.13. Σε κλιβάνους με θερμοκρασία λειτουργίας άνω των 650 °C πρέπει η επιτήρηση φλόγας να γίνεται σε συνδυασμό με τη διαδικασία της προθέρμανσης καθώς και με την προσωρινή λειτουργία κάτω των 650 °C .

Η επιτήρηση φλόγας πρέπει να γίνεται ή με αυτόματο σύστημα σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο εδάφιο 4.4.3.11 ή με την επίβλεψη αρμοδίου προσωπικού σύμφωνα με οδηγίες του κατασκευαστή.

4.4.4. Θερμικές εγκαταστάσεις με μηχανικές συσκευές θερμού αέρα.

4.4.4.1. Η εγκατάσταση μηχανικών συσκευών θερμού αέρα με καύση αερίου πρέπει να εκτελείται σύμφωνα προς τις οδηγίες του κατασκευαστή τους και τους κανόνες της τεχνικής.

4.4.4.2. Οι μηχανικές συσκευές θερμού αέρα έμμεσης καύσης πρέπει να είναι εξοπλισμένες με σύστημα απαγωγής καυσαερίων προς το εξωτερικό περιβάλλον και κατά την εγκατάσταση σε βιομηχανικούς χώρους ή χώρους όπου υπάρχει περίπτωση εμφάνισης εύφλεκτων αερίων πρέπει να εξασφαλίζεται παροχή νωπού αέρα κατ' ευθείαν από το εξωτερικό περιβάλλον.

4.4.4.3. Οι μηχανικές συσκευές θερμού αέρα έμμεσης καύσης δεν πρέπει να εγκαθίστανται σε χώρους όπου υπάρχει κίνδυνος έκρηξης. Σε τέτοιους χώρους ωστόσο επιτρέπεται να παρέχεται θερμός αέρας.

4.4.4.4. Οι συσκευές θερμού αέρα άμεσης καύσης, πρέπει να εγκαθίστανται μόνο σε αεριζόμενους χώρους ώστε τα προϊόντα της καύσης να μην επιφέρουν επικίνδυνα στα άτομα τα οποία βρίσκονται στο χώρο. Πρέπει επίσης να γίνει ένας έλεγχος της συγκέντρωσης καυσαερίων στο χώρο σύμφωνα με τον πίνακα 4.4.

4.4.4.5. Οι συγκεντρώσεις των συγκεκριμένων αερίων δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα όρια που αναφέρονται στον πίνακα 4.4. Επίσης πρέπει να τηρείται ο Δείκτης Αποδοχής που αναφέρεται στον ίδιο πίνακα.

4.4.4.6. Οι μηχανικές συσκευές θερμού αέρα πρέπει να είναι σύμφωνες με τα πρότυπα που θα προκύψουν αντίστοιχα από τα prEN 621 ή prEN 1020 ή prEN 525 ανάλογα με τον τύπο τους.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4

	Αποδεκτό όριο για την υγεία ατόμων (AO)	Εμφανιζόμενη συγκέντρωση σε ppm
CO_2	5000 ppm	S_1
CO	35 ppm	S_2
NO_2	5 ppm	S_3
NO	25 ppm	S_4
Δείκτης αποδοχής Σ (S/AO) < 1		

4.4.5. Σύστημα θέρμανσης με πλάκες ακτινοβολίας ή σωλήνες ακτινοβολίας.

4.4.5.1. Οι θερμαντικές συσκευές με πλάκες ακτινοβολίας συμπεριλαμβανομένου και του καυστήρα πρέπει να είναι σύμφωνες με το πρότυπο που θα προκύψει από το prEN 419. Η εγκατάσταση των συσκευών αυτών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους. (Βλέπε και DVGW G638/I).

4.4.5.2 Οι θερμαντικές συσκευές με σωλήνες ακτινοβολίας, συμπεριλαμβανόμενου και του καυστήρα πρέπει να είναι σύμφωνες με τα προτυπα που θα προκύψουν απο τα prEN 416 ή prEN 777 μέρος 1 έως 4. Η εγκατάσταση των συσκευών αυτών πρέπει να γίνεται συμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους (βλέπε και DVGW G638/I).

4.4.6. Καυστηρες δύο καυσίμων

4.4.6.1 Οι καυστήρες δύο καυσιμων (αερίου και άλλου καυσίμου) πρέπει να είναι κατάλληλοι και για τα δύο καύσιμα (βλ. εδάφιο 11.4).

4.4.6.2 Κατά την εναλλάξ καύση, πρέπει να εξασφαλίζεται ότι η καύση γίνεται με ένα καύσιμο κάθε φορα.

4.5. Συμπληρωματικά Μέτρα Ασφάλειας στο χώρο εγκατάστασης

4.5.1 Γενικά

4.5.1.1 Στην περίπτωση εγκατάστασης καυστήρα σε χώρο, όπου η γενική εκτίμηση ως προς τις αναφερόμενες στο εδάφιο 4.2.1.2 συνθήκες συνεπάγεται την ανάγκη λήψης επιπρόσθετων μέτρων ασφαλείας, ειδικά δε σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις υψηλού κινδύνου (βλ. εδάφιο 4.2.2.5.) και υπόγειους χώρους εγκατάστασης εκτός περιπτώσεων που χρησιμοποιείται για τον εξαερισμό του υπόγειου χώρου μηχανικό σύστημα με ανεμιστήρα στην απαγωγή αέρα σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο εδάφιο 4.3.5., η Εταιρεία Αερίου πρέπει να απαιτήσει την εφαρμογή ενός ή περισσότερων κατά περίπτωση απο τα παρακάτω Συμπληρωματικά Μέτρα Ασφαλείας:

- εγκατάσταση συστήματος αυτόματου ελέγχου στεγανότητας για τον έλεγχο του δικτύου αερίου εντός του χώρου εγκατάστασης καυστήρα
- εγκατάσταση συστήματος ανίχνευσης αερίου με αυτόματη ενεργοποίηση συστήματος συναγερμού και διακοπής παροχής σε περίπτωση ανίχνευσης διαρροών αερίου
- χρήση μηχανικού συστήματος απαγωγής αέρα απο τον χώρο εγκατάστασης καυστήρα

4.5.2 Σύστημα αυτομάτου ελέγχου στεγανότητας για τον έλεγχο του δικτύου αερίου εντός του χώρου εγκατάστασης καυστήρα.

4.5.2.1 Το σύστημα αυτόματου ελέγχου στεγανότητας πρέπει να αποτελείται από δύο τουλάχιστον αυτόματες βαλβίδες.

4.5.2.2 Η. μια βαλβίδα πρέπει να τοποθετείται στο σωλήνα εισόδου στον χώρο εγκατάστασης, ενώ η άλλη τοποθετείται ακριβώς πριν από τον καυστήρα ή είναι βαλβίδα των παρελκομένων του καυστήρα.

4.5.2.3. Το σύστημα αυτόματου ελέγχου στεγανότητας που είναι συνδεδεμένο με το σύστημα ασφαλείας του καυστήρα, πρέπει να ελέγχει τη στεγανότητα του αγωγού τουλάχιστον 2 φορές την ημέρα.

4.5.3. Εγκατάσταση συστήματος ανίχνευσης αερίου με αυτόματη ενεργοποίηση συστήματος συναγερμού και διακοπής παροχής σε περίπτωση ανίχνευσης διαρροών αερίου

4.5.3.1. Το σύστημα ανίχνευσης πρέπει να επιλέγεται ανάλογα με την περίπτωση.

Οι ανιχνευτές πρέπει να είναι κατάλληλοι για το χρησιμοποιούμενα αέριο και πρέπει να ρυθμίζονται για ενεργοποίηση σε μετρημένη συγκέντρωση μεταξύ 10 - 20 % του κατωτέρου ορίου εκρηξιμότητας του αερίου.

4.5.3.2. Οι ανιχνευτές τοποθετούνται στην οροφή και καλύπτουν την περιοχή σύνδεσης του καυστηρα και των παρελκομένων του με το δίκτυο και γενικά περιοχές φλαντζωτών και κοχλιωτών συνδέσεων.

4.5.3.3. Το σύστημα ανίχνευσης πρέπει να είναι συνδεδεμένο με μια αποφρακτική βαλβίδα αυτόματης ενεργοποίησης τοποθετημένη στο σωλήνα εισόδου στο χώρο εγκατάστασης ή πριν απο το σωλήνα αυτό.

4.5.3.4. Προκειμένου για καυστήρες χωρίς σύστημα επιτήρησης φλόγας πρέπει η αυτόματη ενεργοποίηση του συναγερμού αερίου να συνεπάγεται διακοπή της παροχής μέσω της βαλβίδας που αναφέρθηκε στο εδάφιο 4.5.3.3.

4.5.3.5. Σε περιπτώσεις καυστήρων με σύστημα επιτήρησης φλόγας μπορεί να επιτραπεί, η αυτόματη ενεργοποίηση του συναγερμού αερίου στο 10% του κατώτερου ορίου εκρηξιμότητας με ειδοποίηση στην αίθουσα ελέγχου (control room) χωρίς να διακόπτεται η παροχή αερίου. Συνεχιζόμενη αύξηση της συγκέντρωσης αερίου άνω του 20% πρέπει να έχει σαν αποτέλεσμα διακοπή της παροχής.

4.5.3.6. Η αυτόματη ενεργοποίηση του συναγερμού σε περίπτωση εφαρμογής συνδιασμού περισσότερων του ενός Συμπληρωματικών Μέτρων Ασφαλείας μπορεί να ενεργοποιεί και μηχανικό σύστημα απαγωγής αέρα.

4.5.4. Χρησιμοποίηση μηχανικού συστήματος απαγωγής αέρα

4.5.4.1. Στην περίπτωση μη ικανοποιητικών συνθηκών εξαερισμού στον χώρο εγκατάστασης του καυστήρα, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί σύστημα μηχανικής απαγωγής, συμπληρωματικά για περιπτώσεις διαρροών αερίου που θα τίθεται σε λειτουργία απο σύστημα ανίχνευσης.

4.5.4.2. Το σύστημα μηχανικής απαγωγής πρέπει να καταλήγει στο εξωτερικό περιβάλλον και να λειτουργεί έτσι ώστε να πληρούνται οι απαιτήσεις του εδαφίου 4.12.2.

5. **Συστήματα απαγωγής καυσαερίων**

5.1 **Γενικές διατάξεις**

5.1.1 Το σύστημα απαγωγής καυσαερίων, το οποίο συνδέεται σε λέβητα, κλίβανο κλπ., πρέπει να έχει κατασκευαστεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζει την αποβολή των καυσαερίων στο εξωτερικό περιβάλλον. Δεν πρέπει να υπάρχει πιθανότητα εκροής των προϊόντων καύσης στον χώρο εγκατάστασης.

5.1.2 Το σύστημα απαγωγής καυσαερίων, το οποίο εξυπηρετεί περισσότερους λέβητες, πρέπει να είναι κατασκευασμένο έτσι ώστε ο κάθε λέβητας να έχει ξεχωριστό καπναγωγό (αγωγό σύνδεσης με την καπνοδόχο).

5.2 **Υπολογισμός διαστάσεων καπνοδόχου**

5.2.1 Ο υπολογισμός διαστάσεων καπνοδόχου η οποία εξυπηρετεί μόνο ένα λέβητα γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 447 για τις περιπτώσεις που αυτό καλύπτει. Για τις υπόλοιπες περιπτώσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί το πρότυπο DIN 4705 μέρος 1.

5.2.2 Ο υπολογισμός διαστάσεων καπνοδόχου η οποία εξυπηρετεί περισσότερους από ένα λέβητες αερίου μπορεί να γίνεται σύμφωνα με το DIN 4705 μέρος 1 ή μέρος 3.

5.2.3 Ο υπολογισμός διαστάσεων καπνοδόχου η οποία εξυπηρετεί λέβητες αερίου και λέβητες άλλων καυσίμων που υπάρχει περίπτωση να λειτουργούν ταυτόχρονα μπορεί να γίνεται σύμφωνα με το DIN 4705 μέρος 1 ή μέρος 3 σε συνδυασμό με το DIN 4759.

5.2.4 Καπνοδόχοι που εξυπηρετούν λέβητες εναλλακτικής καύσης πρέπει να διαστασιολογούνται για την δυσμενέστερη περίπτωση χρησιμοποιούμενου καυσίμου.

5.3. **Ασφάλεια ροής**
Κάθε συσκευή αερίου με καυστήρα χωρίς ανεμιστήρα φέρει μία ασφάλεια ροής καυσαερίων. Αυτή είναι αναπόσπαστο στοιχείο της συσκευής και δεν πρέπει να υπόκειται σε μεταβολές.

5.4 **Υλικά καπναγωγού**

5.4.1 Τα υλικά των καπναγωγών για συστήματα απαγωγής εγκαταστάσεων καύσης αερίου πρέπει να είναι ανθεκτικά στις αναμενόμενες θερμοκρασίες και πρέπει να φέρουν αντιδιαβρωτική προστασία.

Τα εξής υλικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για καπναγωγούς:

	Ανώτατο όριο θερμοκρασίας	
έλασμα χάλυβα	450	°C
έλασμα ανοξείδωτου χάλυβα	500-750	°C
αλουμίνιο	300	°C
χυτοσίδηρος	500	°C

5.4.2 Σε συστήματα απαγωγής, όπου η απώλεια θερμότητας των καυσαερίων πρέπει να μειωθεί, ή όπου υπάρχει κίνδυνος συμπύκνωσης, πρέπει να γίνει η απαραίτητη μόνωση, όπως για παράδειγμα με προκατασκευασμένους αγωγούς διπλών τοιχωμάτων με κενό αέρα ή με κάποιο μονωτικό υλικό μεταξύ των δύο τοιχωμάτων κλπ.

6. **Έλεγχος, δοκιμή και χρήση των εγκαταστάσεων αερίου**

6.1 **Γενικές διατάξεις**

6.1.1 Στην εγκατάσταση αερίου πρέπει να γίνουν οι παρακάτω έλεγχοι και δοκιμές υπό την επίβλεψη του Υπεύθυνου Αερίου:

- Έλεγχος της εκτελεσθείσας εργασίας και των χρησιμοποιηθέντων σωλήνων και εξαρτημάτων (παράγραφος 6.2)
- Δοκιμή στεγανότητας και δοκιμή πίεσης (παράγραφοι 6.4 και 6.3)
- Καθαρισμός και έναρξη χρήσης του δικτύου σωληνώσεων (παράγραφος 6.5)
- Δοκιμή και ρύθμιση των ρυθμιστών πίεσης και των ασφαλιστικών διατάξεων της εγκατάστασης (παράγραφος 6.6)
- Δοκιμή και ρύθμιση του καυστήρα αερίου και των αυτομάτων μηχανισμών ασφαλείας και ρύθμισης αυτού (παράγραφος 6.7)
- Δοκιμή των Συμπληρωματικών Μέτρων Ασφαλείας (παράγραφος 6.8)
- Συνολικός έλεγχος της ολοκληρωμένης εγκατάστασης αερίου καθώς και έλεγχος των συνθηκών αερισμού και απαγωγής καυσαερίων (παράγραφος 6.9)

6.1.2 Κάθε Εγκαταστάτης πρέπει να εκδίδει πιστοποιητικό που θα βεβαιώνει ότι η εκτελεσθείσα απ' αυτόν εργασία, οι δοκιμές, οι έλεγχοι καθώς και τα χρησιμοποιηθέντα απ' αυτόν Υλικά αερίου είναι σύμφωνα με την μελέτη και τον Κανονισμό. Το πιστοποιητικό αυτό ελέγχεται και θεωρείται από τον Υπεύθυνο Αερίου.

6.1.3 Ο Υπεύθυνος Αερίου προκειμένου να γίνει προσωρινή τροφοδότηση της εγκατάστασης με αέριο για τις απαραίτητες ρυθμίσεις θα πρέπει να εκδόσει πιστοποιητικό που θα βεβαιώνει ότι η όλη εγκατάσταση (εκτός των ρυθμίσεων) είναι σύμφωνη με τον Κανονισμό και ότι είναι έτοιμη να τροφοδοτηθεί προσωρινά με αέριο αποκλειστικά για τις ανάγκες των ρυθμίσεων. Υπόδειγμα όσον αφορά το περιεχόμενο τέτοιου πιστοποιητικού παρουσιάζεται στο Παράρτημα 3.

Το πιστοποιητικό αυτό υποβάλλεται στην Εταιρεία Αερίου προκειμένου να τροφοδοτηθεί προσωρινά η εγκατάσταση με αέριο. Το πιστοποιητικό αυτό θα περιληφθεί επίσης στην Τεχνική Έκθεση Εγκατάστασης.

6.1.4 Οι δοκιμές και ρυθμίσεις των καυστήρων, ρυθμιστών πίεσης και ασφαλιστικών διατάξεων του δικτύου καθώς και των Συμπληρωματικών Μέτρων Ασφαλείας γίνονται από τους Εγκαταστάτες τους. Κάθε Εγκαταστάτης πρέπει να εκδίδει πιστοποιητικό όπου θα βεβαιώνει ότι οι δοκιμές και οι ρυθμίσεις που έγιναν από αυτόν είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης και του Κανονισμού.
Τα πιστοποιητικά αυτά ελέγχονται και θεωρούνται από τον Υπεύθυνο Αερίου.

6.1.5 Ο συνολικός έλεγχος της ολοκληρωμένης εγκατάστασης αερίου καθώς και των συνθηκών αερισμού των χώρων εγκατάστασης συσκευών αερίου (καυστήρων) και απαγωγής καυσαερίων γίνεται από τον Υπεύθυνο Αερίου.

6.1.6. Ο Υπεύθυνος Αερίου μετά την ολοκλήρωση των δοκιμών, ελέγχων και των ρυθμίσεων θα εκδίδει πιστοποιητικό για το σύνολο της εγκατάστασης με το οποίο θα βεβαιώνει ότι η όλη εγκατάσταση και τα χρησιμοποιηθέντα Υλικά αερίου είναι σύμφωνα με την μελέτη και τον Κανονισμό και ότι πληρούνται όλες οι προϋποθέσεις για να τεθεί αυτή σε κανονική λειτουργία.

Το πιστοποιητικό αυτό συνοδευόμενο με τα προβλεπόμενα πιστοποιητικά των εγκαταστατών, προμηθευτών κλπ. περιλαμβάνεται στην Τεχνική Έκθεση Εγκατάστασης (υποπαράγραφος 2.12) που υποβάλλεται στην Εταιρεία Αερίου προκειμένου να χορηγηθεί από αυτήν η άδεια χρήσης.

6.2. Έλεγχος της ποιότητας των εκτελεσθεισών εργασιών, των χρησιμοποιηθέντων σωλήνων και των εξαρτημάτων δικτύου

6.2.1 Γενικά

6.2.1.1 Ο έλεγχος της ποιότητας των εκτελεσθεισών εργασιών και των χρησιμοποιηθέντων σωλήνων και εξαρτημάτων περιλαμβάνει τουλάχιστον :

- έλεγχο των πιστοποιητικών των υλικών
- έλεγχο των συνδέσεων των σωληνώσεων
- έλεγχο της επιφανειακής προστασίας

6.2.1.2 Τα αποτελέσματα των ελέγχων πρέπει να περιλαμβάνονται στην Τεχνική Έκθεση Εγκατάστασης.

6.2.2 Έλεγχος των πιστοποιητικών των χρησιμοποιηθέντων υλικών και της μεθόδου σύνδεσης

6.2.2.1 Χαλυβδοσωλήνες με συγκολλητές συνδέσεις

α) Πριν αρχίσει η εργασία, πρέπει να ελεγχθούν τα απαιτούμενα από τον Κανονισμό πιστοποιητικά.

β) Για να εκτιμηθεί η σωστή εκτέλεση των συγκολλητών συν... [illegible]σεων, πρέπει όλες οι συγκολλήσεις να ελεγχθούν σύμφωνα με τον πίνακα 6.1.

Η Εταιρεία Αερίου σε ότι αφορά την έγκριση της Τεχνικής Έκθεσης Εγκατάστασης έχει τη δυνατότητα να απαιτήσει εκτενέστερο έλεγχο των συνδέσεων.

γ) Ο έλεγχος συγκολλήσεων, όταν εκτός από την οπτική επιθεώρηση εκτελείται και με μια μέθοδο μη καταστρεπτική (κατά προτίμηση ραδιογραφικός έλεγχος), πρέπει να συμπεριλαμβάνει αντιπροσωπευτικά τμήματα των εκτελεσθεισών συγκολλήσεων όπου θα λαμβάνεται υπόψη το είδος, η διάμετρος και η τοποθέτηση του σωλήνα.

δ) Ο μη καταστρεπτικός έλεγχος των συγκολλήσεων πρέπει να εκτελείται από αρμόδιο φορέα ελέγχου.

ε) Εφόσον εξακριβωθούν μη αποδεκτές συγκολλήσεις, τότε πρέπει να επεκταθεί ο έλεγχος στο σύνολο του δικτύου.

στ) Κάθε μη αποδεκτή συγκόλληση πρέπει να επιδιορθώνεται. Μετά την επιδιόρθωση οι συγκολλήσεις αυτές πρέπει να εξεταστούν με τη συγκεκριμένη μη καταστρεπτική μέθοδο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1

Σωληνώσεις κατηγορίας 0,1-4	Οπτική επιθεώρηση όλων των συνδέσεων
Σωληνώσεις κατηγορίας 16	Οπτική επιθεώρηση όλων των συνδέσεων και μη καταστρεπτικός έλεγχος του 10% των συνδέσεων (κατά προτίμηση ραδιογραφικός έλεγχος)

6.2.2.2 Σωλήνες PE με συγκολλητές συνδέσεις

α) Πριν την εκτέλεση των συγκολλήσεων πρέπει να ελεγχθεί η συμφωνία των σχετικών εξαρτημάτων με τον Κανονισμό.

β) Όλες οι συγκολλήσεις σε σωλήνες PE ελέγχονται οπτικά και με αφρίζον μέσο κατά την δοκιμή πίεσης και στεγανότητας. Σε περίπτωση που υπάρχουν αμφιβολίες για την ποιότητα των συγκολλήσεων μπορεί να γίνει έλεγχος με καταστρεπτική δοκιμή αντιπροσωπευτικού αριθμού συγκολλήσεων από κάθε διάσταση.

6.2.2.3 Χαλκοσωλήνες με κολλητές συνδέσεις

α) Πριν από την έναρξη της εργασίας, πρέπει να ελεγχθεί ότι τα παραδοθέντα υλικά και το υλικό κόλλησης πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού.

β) Μετά από την εκτέλεση των εργασιών εγκατάστασης πρέπει να γίνει οπτικός έλεγχος όλων των συνδέσεων.

6.2.2.4 Αγωγοί με κοχλιωτές και φλαντζωτές συνδέσεις

α) Πριν αρχίσει η εργασία, πρέπει να ελεγχθεί ότι τα προς χρησιμοποίηση υλικά συνοδεύονται από τα απαιτούμενα πιστοποιητικά ή έχουν σημανθεί, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις υποπαραγράφους 3.1.2 και 3.6.2.

β) Μετά από την εκτέλεση των εργασιών εγκατάστασης πρέπει να επιθεωρηθούν οπτικά όλες οι συνδέσεις.

6.2.2.5 Εξαρτήματα και παρελκόμενα (π.χ. μονάδες ρύθμισης πίεσης κλπ.)

Πριν από την εργασία συναρμολόγησης των εξαρτημάτων και παρελκόμενων, πρέπει αυτά να ελεγχθούν και να συγκριθούν με τα πιστοποιητικά που τα συνοδεύουν.

Σχετικά με τη συναρμολόγηση των εξαρτημάτων και των παρελκομένων, πρέπει το σημείο τοποθέτησης τους να σημειωθεί στα σχέδια της εγκατάστασης.

6.2.3 Έλεγχος επιφανειακής προστασίας των υπογείων σωληνώσεων

6.2.3.1. Η επιφανειακή προστασία των υπογείων σωληνώσεων πρέπει να ελεγχθεί με εκκένωση ηλεκτρικού ρεύματος.

Η χρησιμοποιούμενη τάση για τη δοκιμή θα είναι 5.000 V συν 5.000 V για κάθε mm πάχους προστασίας με μέγιστο 20.000 V.

6.2.3.2. Ο έλεγχος πρέπει να γίνει πριν από την κάλυψη των αγωγών στο έδαφος.

6.3. Δοκιμή πίεσης (αντοχής σε πίεση)

6.3.1 Γενικά

α) Κάθε δίκτυο της κατηγορίας Ιό πρέπει να υποστεί δοκιμή πίεσης σε όλη του την έκταση, σύμφωνα προς τις διατάξεις αυτού του κεφαλαίου.

Η μέθοδος, ο χρόνος και η πίεση δοκιμής καθορίζονται κατόπιν συνεννόησης με την Εταιρεία Αερίου.

Η συνολική δοκιμή πίεσης μπορεί να αποφευχθεί εφόσον:

- πιστοποιηθεί, ότι όλα τα εξαρτήματα, συμπεριλαμβανόμενων και τμημάτων σωληνώσεων, έχουν εκ των προτέρων υποστεί τη δοκιμή πίεσης, σε πίεση που αντιστοιχεί σε 1,5 φορά της πίεσης λειτουργίας και
- όλες οι συνδέσεις έχουν ελεγχθεί ραδιογραφικά και δεν έχουν διαπιστωθεί σφάλματα. (Βλ. εδάφιο 6.2.2.1).

β) Η δοκιμή πίεσης πρέπει να εκτελείται με νερό υπό την επίβλεψη του Υπεύθυνου Αερίου και παρουσία εκπροσώπου της Εταιρείας Αερίου.

γ) Η διαδικασία της δοκιμής πίεσης πρέπει να εκτελεσθεί έτσι ώστε στη διάρκειά της να μην υπάρχει κίνδυνος για τα άτομα και τα υλικά.

Μόνο τα άτομα τα οποία είναι απαραίτητα για τη διαδικασία πρέπει να είναι παρόντα στην περιοχή της δοκιμής.

δ) Οι βαλβίδες πρέπει να βρίσκονται στην ανοικτή θέση και τα άκρα να είναι καλυμένα με κατάλληλες τάπες.

ε) Το δίκτυο που υφίσταται δοκιμή πίεσης πρέπει να μην περιέχει καθόλου αέριο καθώς και αέρα.

στ) Ευαίσθητα όργανα (μετρητές κλπ.) μπορούν να εξαιρεθούν απο την δοκιμή με την προϋπόθεση ότι πιστοποιείται απο τον κατασκευαστή τους ότι τα τμήματα τους που υφίστανται πίεση κατά την λειτουργία πληρούν τις προϋποθέσεις της πίεσης δοκιμής.

Στην αντίθετη περίπτωση πρέπει αυτά να δοκιμαστούν ανεξάρτητα.

6.3.2 Πίεση δοκιμής

Η πίεση δοκιμής πρέπει να καθορίζεται κατόπιν συμφωνίας με την Εταιρεία Αερίου. Θα είναι ωστόσο τουλάχιστον 1,3 φορές της μεγιστης πίεσης λειτουργίας στο υψηλότερο σημείο.

6.3.3. Χρονος δοκιμής

α) Ο χρονος δοκιμής πρέπει να είναι τουλαχιστον 1 ώρα, και η Εταιρεία Αερίου έχει τη δυνατότητα να απαιτήσει εκτενέστερο χρόνο.

β) Η δοκιμή πίεσης αποπερατώνεται κατόπιν επί τόπου συμφωνίας του Υπεύθυνου Αερίου με την Εταιρεία Αερίου.

6.3.4. Διαδικασία δοκιμής

α) Η μέθοδος δοκιμής, συμπεριλαμβανόμενων και των οργάνων δοκιμής, πρέπει να έχει εγκριθεί από την Εταιρεία Αερίου και τα όργανα να έχουν τη δυνατότητα να αντιλαμβάνονται πιθανή πτώση της πίεσης.

Η τιμή της πίεσης δοκιμής πρέπει να σημειώνεται κατά την έναρξη και το τέλος του χρόνου δοκιμής και να αναγραφεται στην Τεχνική Εκθεση Εγκατάστασης.

Η υψομετρική διαφορα στην εγκατάσταση πρέπει να λαμβάνεται υπόψη εφοσον η μέτρηση της πίεσης γίνεται απο υψηλότερο σημείο.

β) Μετά τη δοκιμή πρέπει οι αγωγοί του αερίου να στεγνώνονται σχολαστικά.

6.4. Δοκιμή στεγανότητας

6.4.1 Γενικά

α) Κάθε δίκτυο πριν από την έναρξη χρήσης του ή μετά απο επισκευή ή επέκταση πρέπει να υποστεί δοκιμή στεγανότητας. Η μέθοδος δοκιμής, ο χρόνος και η πίεση δοκιμής καθορίζονται σε συνεννόηση με την Εταιρεία Αερίου.

β) Η δοκιμή στεγανότητας πρέπει να εκτελείται με άζωτο ή ξηρό αέρα υπό την επίβλεψη του Υπεύθυνου Αερίου και παρουσία εκπροσώπου της Εταιρείας Αερίου.

Προκειμένου για μικρότερες εργασίες επισκευής, δίκτυα μικρής έκτασης καθώς και τα παρελκόμενα των καυστήρων μπορούν να υποστούν τη δοκιμή στεγανότητας με χρησιμοποίηση αερίου στην πίεση λειτουργίας.

γ) Πριν τη δοκιμή, πρέπει το σύστημα σωληνώσεων να ελεγχθεί για πιθανές χαλαρές συνδέσεις κλπ, ενώ τα τμήματα της εγκατάστασης που δεν συμπεριλαμβάνονται στη δοκιμή στεγανότητας πρέπει να απομονώνονται.

Για τη δοκιμή στεγανότητας πρέπει να επανασυνδεθούν όλα τα όργανα τα οποία είχαν αποσυνδεθεί κατά τη δοκιμή πίεσης.

δ) Οι υπόγειοι αγωγοί εκτός, κατά το δυνατόν, απο τα σημεία όπου υπάρχουν συνδέσεις πρέπει να είναι καλυμμένοι.

ε) Εάν διαπιστωθεί διαρροή, πρέπει να επιδιορθωθεί και να γίνει εκ νέου η δοκιμή στεγανότητας.

6.4.2 Υπόγειοι και υπέργειοι αγωγοί

α) Η μέθοδος δοκιμής συνδυάζει την εκτίμηση της πιθανής πτώσης πίεσης και την αναζήτηση των σημείων της διαρροής με επάλειψη αφρίζοντος μέσου (πχ. σαπουνόνερο) σε όλες τις συνδέσεις.

β) Ο χρόνος δοκιμής πρέπει να καθορίζεται σε συνεννόηση με την Εταιρεία Αερίου και να είναι τόσος ώστε να εκτελείται σωστά η επιθεώρηση.

γ) Κατά τη δοκιμή δεν πρέπει να εμφανίζεται πτώση πίεσης πέρα των ορίων που έχουν οριστεί πριν απο αυτήν, καθώς επίσης και κατά τον οπτικό έλεγχο των επαλειμμένων συνδέσεων να μην υπάρχουν διαρροές.

δ) Η μέθοδος δοκιμής με την μέτρηση διαφοράς πίεσης που περιγράφεται στο Παράρτημα 4 μπορεί να χρησιμοποιηθεί, είναι δε ιδιαίτερα κατάλληλη για τα υπόγεια δίκτυα.

ε) Κατά την δοκιμή αγωγών PE δεν γίνεται μέτρηση θερμοκρασιών καθότι δεν απαιτούνται διορθώσεις βάσει αυτών. Στο Παράρτημα 4 περιγράφεται ενδεικτικά μια μέθοδος δοκιμής (αντοχής και στεγανότητας) αγωγών PE.

στ) Οι υπέργειοι αγωγοί πρέπει να υφίστανται τη δοκιμή στεγανότητας σε συνδυασμό με τη δοκιμή στεγανότητας των υπογείων αγωγών, ή ανεξάρτητα.

Στην τελευταία περίπτωση η πίεση δοκιμής πρέπει να είναι 1,1 της μέγιστης πίεσης λειτουργίας.

Όλες οι προσιτές εξωτερικές συνδέσεις πρέπει να επαλειφθούν με αφρίζον μέσο (πχ. σαπουνόνερο) και να ελεγχθούν.

6.4.3 Σωληνώσεις στο κτίριο

α) Οι σωληνώσεις στο κτίριο έως τα παρελκόμενα της εγκατάστασης του καυστήρα, πρέπει να υποστούν τη δοκιμή στεγανότητας με πίεση 1,1 της μέγιστης πίεσης λειτουργίας, τουλάχιστον όμως 150 mbar.

Η Εταιρεία Αερίου μπορεί να επιτρέψει μια πίεση δοκιμής μέχρι 50 mbar, εφόσον υπάρχουν συγκεκριμένοι λόγοι.

β) Η μέθοδος δοκιμής, πρέπει να περιλαμβάνει συνδυασμό παρατήρησης της πτώσης πίεσης και αναζήτησης των σημείων της διαρροής με επάλειψη αφρίζοντος μέσου (πχ. σαπουνόνερο) όλων των συνδέσεων και σημείων με κίνδυνο διαρροής.

γ) Ο χρόνος δοκιμής πρέπει να είναι τόσος, ώστε να εκτελείται σωστά η επιθεώρηση.

δ) Κατά τη δοκιμή δεν πρέπει να εμφανίζεται πτώση πίεσης πέραν των ορίων που έχουν οριστεί πριν απο αυτήν, καθώς και κατά τον οπτικό έλεγχο των επαλειμμένων συνδέσεων να μην υπάρχουν διαρροές.

ε) Κατά τη δοκιμή στεγανότητας των μονάδων ρύθμισης του δικτύου πρέπει η πίεση δοκιμής να προσαρμοστεί σύμφωνα με την πίεση ενεργοποίησης των συναρμολογηθέντων ασφαλιστικών διατάξεων έναντι υπέρβασης πίεσης.

6.4.4 Καυστήρας

α) Τα παρελκόμενα της εγκατάστασης του καυστήρα πρέπει να υποστούν τη δοκιμή στεγανότητας με πίεση 1,1 της μέγιστης πίεσης λειτουργίας, τουλάχιστον όμως 150 mbar, και όσο πιο κοντά γίνεται στην είσοδο του καυστήρα.

Η Εταιρεία Αερίου μπορεί να επιτρέψει και εδώ μια πίεση δοκιμής μέχρι 50 mbar, εφόσον υπάρχουν συγκεκριμένοι λόγοι.

Μετά από τυχόν αποσυναρμολόγηση εξαρτήματος των παρελκομένων του καυστήρα πρέπει οι συνδέσεις να υποστούν δοκιμή στεγανότητας.

β) Οι γραμμές παροχής αερίου που είναι μέρος του καυστήρα πρέπει να έχουν υποστεί τη δοκιμή στεγανότητας από τον κατασκευαστή του, και σε περίπτωση που δεν υπάρχουν τα απαραίτητα πιστοποιητικά της δοκιμής τότε η Εταιρεία Αερίου μπορεί να απαιτήσει να γίνει η δοκιμή αυτή μετά την εγκατάσταση του καυστήρα.

Ο έλεγχος της εξωτερικής στεγανότητας εκτελείται με επάλειψη όλων των συνδέσεων με αφρίζον μέσο (πχ. σαπουνόνερο) ή με χρησιμοποίηση ανιχνευτή διαρροών.

Κατά τη δοκιμή δεν πρέπει να διαπιστωθούν διαρροές.

Η δοκιμή για την εσωτερική στεγανότητα εκτελείται σε συνδυασμό με τη ρύθμιση του καυστήρα όπως αναφέρεται στο εδάφιο 6.7.2.

γ) Για καυστήρες και τμήματα αγωγών με σύστημα αυτομάτου ελέγχου στεγανότητας πρέπει να δοκιμάζεται και η λειτουργία του συστήματος αυτού.

6.5. **Καθαρισμός και έναρξη χρήσης του δικτύου σωληνώσεων**

6.5.1 Γενικά

α) Κατά την έναρξη χρήσης του δικτύου σωληνώσεων πρέπει να εξασφαλίζεται ότι η παροχή αερίου στους συνδεδεμένους καυστήρες γίνεται με ασφάλεια και σύμφωνα με τον Κανονισμό, τις οδηγίες του κατασκευαστή τους και της Εταιρείας Αερίου.

β) Κατά τη λειτουργία δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να εμφανίζεται κίνδυνος πυρκαγιάς ή έκρηξης.

Εκκένωση για καθαρισμό του δικτύου πρέπει να γίνεται προς την ύπαιθρο.

6.5.2 Καθαρισμός των αγωγών αερίου

Για τον καθαρισμό των αγωγών πρέπει να λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας.

Για μεγαλύτερα μήκη αγωγών πρέπει να εισάγεται άζωτο ή άλλο αδρανές αέριο ώστε να γίνει εκπλυση του αέρα, πριν εισαχθεί το αέριο.

Στα σημεία του δικτύου σωληνώσεων όπου υπάρχει η δυνατότητα να εμφανιστούν εκρηκτικά μίγματα αερίου/αέρα πρέπει να εξασφαλίζεται τέτοια ταχύτητα του αερίου στο σημείο καθαρισμού, ώστε να μην υπάρχει πιθανότητα αντιστροφής φλόγας.

6.6. **Ρύθμιση των ρυθμιστών πίεσης και των ασφαλιστικών διατάξεων έναντι υπέρβασης πίεσης**

Η τοποθέτηση ρυθμιστών πίεσης και των ασφαλιστικών διατάξεων έναντι υπέρβασης πίεσης (μονάδες ρυθμισης πίεσης) πρέπει να έχει γίνει σύμφωνα με τα οριζόμενα στην υποπαράγραφο 3.2.4. Οι θέσεις τοποθέτησης αυτών πρέπει να σημειώνονται στα σχέδια εγκατάστασης και οι σχετικές ρυθμίσεις και όρια ενεργοποίησης των ασφαλιστικών διατάξεων να αναφέρονται στην Τεχνική Έκθεση Εγκατάστασης.

6.7. **Δοκιμή και ρύθμιση του καυστήρα**

6.7.1 Γενικά

Ο καυστήρας και τα παρελκόμενά του πρέπει να δοκιμάζονται για την στεγανότητά και τη σωστή λειτουργία, έτσι ώστε να βεβαιώνεται:

- ότι η καύση είναι αποδεκτή για τα προκαθορισμένα όρια ανοχής των εξαρτημάτων ασφαλείας
- ότι το αυτόματο σύστημα ασφαλείας του καυστήρα λειτουργεί ικανοποιητικά.

Στη ρύθμιση του καυστήρα θα ακολουθούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή.

6.7.2 Εσωτερική στεγανότητα

α) Για εγκαταστάσεις χωρίς αυτόματο σύστημα ελέγχου στεγανότητας, η δοκιμή στεγανότητας για τη σειρά των παρελκομένων του καυστήρα, από την χειροκίνητη αποφρακτική βαλβίδα, έως την τελευταία πριν τον καυστήρα αυτόματη βαλβίδα ασφαλείας εκτελείται με πίεση 150 mbar για την κατηγορία 0,1 και 1,5 bar για την κατηγορία 1.

Μετά από 5 λεπτά, που είναι και ο χρόνος σταθεροποίησης δεν πρέπει να επέρχεται απώλεια πίεσης στα επόμενα 5 λεπτά.

β) Για εγκαταστάσεις με σύστημα αυτόματου ελέγχου στεγανότητας, δεν απαιτείται ιδιαίτερη δοκιμή εσωτερικής στεγανότητας εκτός από τη δοκιμή της σωστής λειτουργίας του συστήματος αυτομάτου ελέγχου στεγανότητας.

6.7.3 Αυτόματο σύστημα ελέγχου και ασφάλειας καυστήρα

α) Κάθε λειτουργία του αυτόματου συστήματος ελέγχου καύσης και ασφαλείας σε κάθε καυστήρα και/ή των σύνθετων συστημάτων καυστήρων, θα δοκιμάζεται και στην εκκίνηση και σε συνθήκες λειτουργίας.

β) Οι υπάρχοντες θερμοστάτες ή πιεζοστάτες, καθώς και οι ασφαλιστικές διατάξεις πίεσης αερίου και πίεσης αέρα θα δοκιμάζονται και ρυθμίζονται έτσι ώστε οι συνθήκες καύσης εντός των ορίων της πίεσης ενεργοποίησης στην οποία έχει ρυθμιστεί το σύστημα να είναι ικανοποιητικές.

γ) Η αυτόματη διάταξη ασφαλείας κατά των αυξομειώσεων του ηλεκτρικού ρεύματος θα ελέγχεται. Επίσης θα ελέγχονται και οι χρόνοι ασφαλείας κατά την σβέση της φλόγας στη φάση της εκκίνησης ή της λειτουργίας, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

6.7.4 Ρύθμιση του καυστήρα στο φορτίο λειτουργίας της εγκατάστασης

α) Το φορτίο λειτουργίας του καυστήρα υπολογίζεται από τη μετρηθείσα παροχή V (m^3/h) σε συνθήκες λειτουργίας και την κατώτερη Hu θερμογόνο δύναμη του αερίου σε κανονικές συνθήκες.

$$Q = f \times V \times Hu$$

όπου :

$$f = \frac{P_o + P_a}{1013} \times \frac{273}{273 + t_a}$$

P_o = η ατμοσφαιρική πίεση (mbar)

P_a = η τιμή της πίεσης του αερίου κατά την μέτρηση (mbar)

t_a = η τιμή της θερμοκρασίας αερίου στη θέση μέτρησης (C°)

β) Ο Εγκαταστάτης του καυστήρα ελέγχει και βεβαιώνει ότι το Μέγιστο φορτίο λειτουργίας στο οποίο ρυθμίστηκε ο καυστήρας δεν υπερβαίνει το Μέγιστο επιτρεπόμενο φορτίο για το εξυπηρετούμενο σύστημα (λέβητας κλπ).

Το Μέγιστο/Ελάχιστο φορτίο λειτουργίας και το Φορτίο λειτουργίας του καυστήρα καθώς και το Μέγιστο επιτρεπόμενο φορτίο λειτουργίας αυτού για το εξυπηρετούμενο σύστημα καταγράφονται από τον Υπεύθυνο Αερίου στην Τεχνική Έκθεση Εγκατάστασης.

6.7.5. Εκπομπές καυσαερίων

α) Κατά την έναυση και τη λειτουργία πρέπει η καύση να γίνεται ομαλά και σταθερά χωρίς κρουστικές μεταβολές της πίεσης.

β) Οι εκπομπές καυσαερίων πρέπει να ικανοποιούν, σε όλα τα στάδια φόρτισης τις απαιτήσεις των υφισταμένων νομοθετικών διατάξεων (Κοινές Υπ. Αποφ. ΥΠΕΧΩΔΕ & ΥΒΕΤ ΦΕΚ 264 15/4/93) αριθμ. 58751/2370 & αριθμ. Οικοθεν 11294.

6.7.6. Βαθμός απόδοσης σε λέβητες καύσης αερίου

Ο Βαθμός απόδοσης των λεβητών πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ 234 (για λέβητες ισχύος απο 1.000.000 Kcal/h και άνω ο Βαθμός απόδοσης πρέπει να είναι τουλάχιστον 88%).

6.8. Δοκιμή των συμπληρωματικών μέτρων ασφαλείας της εγκατάστασης αερίου

Μετά τη συναρμολογηση συμπληρωματικών μέτρων ασφαλείας, βλ. παραγραφο 4.5. πρέπει τα συστηματα αυτά να δοκιμάζονται ως προς την ορθη λειτουργία τους.

6.9. Συνολικός έλεγχος της ολοκληρωμένης εγκατάσταστης και των συνθηκών αερισμού και απαγωγής καυσαερίων

6.9.1 Μετα την αποπερατωση όλων των εργασιων της εγκαταστασης ο Υπεύθυνος Αερίου προκειμένου να εκδοσει το πιστοποιητικό για το συνολο της εγκαταστασης (βλ. εδαφιο 6.1.6) και να ολοκληρώσει την Τεχνική Έκθεση Εγκαταστασης εκτελεί εκτεταμένο έλεγχο αυτής.

Ιδιατερα ελέγχονται τα παρακάτω σημεια:

6.9.2 Στο δίκτυο:

- Η εγκατάσταση του δικτύου έχει γίνει συμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια
- Χρησιμοποιήθηκαν οι προβλεπομενοι σωλήνες και εξαρτήματα και υπάρχουν τα απαιτούμενα πιστοποιητικα τους.
- Η στήριξη των σωλήνων είναι ικανοποιητική
- Η έκταση χρησιμοποιησης συμπληρωματικών μέτρων ασφαλείας είναι επαρκής
- Η τοποθέτηση σωλήνων αποβολής και η θέση των στομίων αποβολής αερίου, έχει γίνει σύμφωνα με τις διατάξεις του Κανονισμού
- Έχουν τηρηθεί οι απαιτούμενες αποστάσεις απο άλλες εγκαταστάσεις σωλήνων ή καλωδίων.
- Τα αποτελέσματα απο τους εκτελεσθέντες ελέγχους βλ. υποπαραγράφους 6.2.1 και 6.2.3
- Η κάλυψη των υπόγειων τμημάτων του δικτύου

6.9.3 Στον καυστήρα:

- Τα παρελκόμενα και το σύστημα ασφαλείας του καυστήρα αερίου είναι σύμφωνα με τον Κανονισμό.
- Εξασφαλίζονται οι απαιτούμενες συνθήκες αερισμού στον χώρο εγκατάστασης.
- Το σύστημα απαγωγής καυσαερίων λειτουργεί ικανοποιητικά
- Ο καυστήρας και το αυτόματο σύστημα ασφαλείας του λειτουργούν ικανοποιητικά και υπάρχουν τα προβλεπόμενα πιστοποιητικά του εξοπλισμού και των δοκιμών και ελέγχων που έγιναν μετά τις ρυθμίσεις

6.9.4 Στους ρυθμιστές και τις ασφαλιστικές διατάξεις έναντι υπέρβασης πίεσης και λοιπά όργανα:

- Χρησιμοποιήθηκε ο προβλεπόμενος εξοπλισμός σύμφωνα με την μελέτη και τον Κανονισμό.
- Η τοποθέτηση τους στο δίκτυο έχει γίνει σύμφωνα με τα προβλεπόμενα
- Η λειτουργία τους είναι ικανοποιητική και υπάρχουν τα απαιτούμενα πιστοποιητικά δοκιμών και ελέγχων για τις ρυθμίσεις τους

6.9.5 Ο Υπεύθυνος Αερίου ελέγχει και βεβαιώνει ότι το προσωπικό λειτουργίας έχει λάβει την απαραίτητη εκπαίδευση απο τον Εγκαταστάτη και τον Προμηθευτή Υλικών για την λειτουργία και συντηρηση της εγκατάστασης σύμφωνα με το πρόγραμμα λειτουργίας και συντήρησης.

7. Λειτουργία και συντήρηση εγκατάστασης αερίου

7.1 Γενικές διατάξεις

7.1.1 Ο ιδιοκτήτης (χρήστης) μιας εγκατάστασης αερίου είναι υπεύθυνος για τη χρήση και συντήρηση της εγκαταστασης, σύμφωνα με το Πρόγραμμα Λειτουργίας και Συντήρησης που καταρτίζεται κατά τα αναφερόμενα στο παρον κεφάλαιο του Κανονισμού και περιλαμβάνεται στην Τεχνική Έκθεση Εγκατάστασης.

7.1.2 Η επιθεώρηση της εγκατάστασης πρέπει να επαναλαμβάνεται κατά τα χρονικά διαστήματα που δίδονται στον πίνακα 7.1 απο το προσωπικό Λειτουργίας και Συντήρησης της εγκατάστασης.

Στο Πρόγραμμα Λειτουργίας και Συντήρησης κάθε εγκατάστασης πρέπει να αναγράφονται τα καθορισμένα χρονικά διαστήματα των επιθεωρήσεων.

Η Εταιρεία Αερίου μπορεί να απαιτεί επιθεώρηση της εγκατάστασης παρουσία εκπροσώπων της οποτε κρίνει σκόπιμο και εκτος των τακτικών επιθεωρήσεων που προβλέπονται στο πρόγραμμα Λειτουργίας και Συντηρησης.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.1

Είδος εγκατάστασης	Αριθμός επιθεωρήσεων ανά έτος
Λέβητες	
Συνολικό Θερμικό φορτίο	
100-300 kW	1
300-1000 kW	2
1000 kW	2-4*
Άλλα θερμικά συστήματα	2
Βιομηχανικές εγκαταστάσεις θερμικών διεργασιών	2-4*

* Εξαρτάται από το περιβάλλον, το χρόνο παραγωγής, τη σύνθεση της εγκατάστασης κλπ.

7.1.3. Για την ασφάλεια κατά την εκτέλεση εργασιών σε εγκαταστάσεις αερίου ισχύουν οι διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας.

7.1.4. Σε εγκαταστάσεις αερίου οι οποίες τροφοδοτούνται με αέριο που είναι άοσμο, πρέπει η έκταση και συχνότητα των απαραίτητων επιθεωρήσεων να είναι πιο εκτεταμένη.

7.1.5. Ολα τα αποτελέσματα των επιθεωρήσεων και των συντηρήσεων πρέπει να καταχωρούνται στο αρχείο εγκατάστασης αερίου που διατηρεί ο ιδιοκτήτης (χρήστης) της εγκατάστασης (εδάφιο 2.1.2.4).

7.2. Προγραμματισμός λειτουργίας και συντήρησης

7.2.1 Κάθε εγκατάσταση πρέπει να λειτουργεί και να συντηρείται σύμφωνα με το Πρόγραμμα Λειτουργίας και Συντήρησης, το οποίο αποτελεί μέρος της Τεχνικής Έκθεσης Εγκατάστασης που υποβάλλεται στην Εταιρεία Αερίου για την χορήγηση της Άδειας Χρήσης.

7.2.2 Οι οδηγίες που δίνονται στο Πρόγραμμα Λειτουργίας και Συντήρησης όπως και όλη η Τεχνική Έκθεση Εγκατάστασης πρέπει να έχουν γίνει κατανοητά και να είναι προσιτά στο αρμόδιο προσωπικό λειτουργίας και συντήρησης. Το προσωπικό εκπαιδεύεται στο Πρόγραμμα Λειτουργίας και Συντήρησης με ευθύνη του Υπεύθυνου Αερίου.

7.2.3 Η περιοδική συντήρηση των εξαρτημάτων πρέπει να γίνεται βάσει:

- της αποκτηθείσας εμπειρίας (π.χ. συχνότητα εμφάνισης βλαβών, απορυθμίσεων κλπ.).
- των οδηγιών του κατασκευαστή τους
- της κατά τακτά χρονικά διαστήματα επιθεώρησης

Η συντήρηση πρέπει να γίνεται και στις περιόδους λειτουργίας αλλά και στις περιόδους που η εγκατάσταση βρίσκεται εκτός λειτουργίας.

7.2.4 Κάθε έλεγχος και επιθεώρηση καθώς και τ' αποτελέσματα αυτών και οι τυχόν επεμβάσεις πρέπει να καταχωρούνται στο αρχείο εγκατάστασης του ιδιοκτήτη (χρήστη) (εδάφιο 2.12.4.)

7.3. Περιοδικός έλεγχος του δικτύου σωληνώσεων

7.3.1 Οπτικός έλεγχος

7.3.1.1 Ο οπτικός έλεγχος των σωληνώσεων πρέπει να εκτελείται κάθε φορά που γίνεται επιθεώρηση της εγκατάστασης και πρέπει να δίδεται μεγαλύτερη έμφαση στα εξής:

- Διαρροές στις συνδέσεις σωλήνων και στα υπόγεια τμήματα του δικτύου καθώς και στα τμήματα εισόδου του δικτύου σε κτίρια.
- Κατάσταση της αντιδιαβρωτικής προστασίας
- Προσιτότητα της κεντρικής αποφρακτικής βαλβίδας και άλλων αποφρακτικών βαλβίδων της εγκατάστασης.
- Πίεση εξόδου από τους ρυθμιστές πίεσης της εγκατάστασης
- Κατάσταση των εύκαμπτων συνδέσμων και των συνδέσεων παροχής αερίου στους καυστήρες.
- Ευκρίνεια της σήμανσης των σωλήνων

7.3.1.2 Ο οπτικός έλεγχος καλό είναι να γίνεται σε συνδυασμό με πιθανές στάσεις της λειτουργίας της εγκατάστασης έτσι ώστε να υπάρχει η δυνατότητα να γίνουν οι επισκευές αμέσως μετά την διαπίστωση βλαβών (διαρροών κλπ).

7.3.2 Έλεγχος στεγανότητας

7.3.2.1 Οι έλεγχοι στεγανότητας πρέπει κανονικά να γίνονται μια φορά τον χρόνο, με τη χρήση ανιχνευτή διαρροών ή με χρήση αφρίζοντος μέσου (πχ. σαπουνόνερο) των κρισίμων συνδέσεων ή συνδέσεων τοποθετημένων σε μη προσιτά σημεία, όπως σε μηχανοστάσια, φρεάτια κ.α.

7.3.2.2 Οι σωληνώσεις εντός κτιρίων συμπεριλαμβανομένων και των διαφόρων εξαρτημάτων που έχουν ενσωματωθεί σ' αυτές πρέπει μετά από μακρές περιόδους κατά τις οποίες το σύστημα βρισκόταν εκτός λειτουργίας να υφίστανται τη δοκιμή στεγανότητας πριν την επαναλειτουργία του συστήματος (βλ. εδάφιο 6.4.3.)

7.3.3 Επιθεώρηση της κεντρικής αποφρακτικής βαλβίδας, των υπολοίπων αποφρακτικών βαλβίδων και των μονάδων ρύθμισης πίεσης της εγκατάστασης.

7.3.3.1 Η κεντρική αποφρακτική βαλβίδα καθώς και οι υπόλοιπες αποφρακτικές βαλβίδες πρέπει να επιθεωρούνται τουλάχιστον μια φορά το χρόνο, και η λειτουργία τους να ελέγχεται με την τοποθέτησή τους στην κλειστή ή στην μερικώς κλειστή θέση. Η θέση εξαρτάται από τις επιπτώσεις που θα επιφέρει μια πιθανή διακοπή στην παροχή του αερίου.

7.3.3.2 Οι τυχόν μονάδες ρύθμισης πίεσης αερίου στην εγκατάσταση του χρήστη πρέπει να επιθεωρούνται τουλάχιστον μια φορά το χρόνο, και η δοκιμή των εξαρτημάτων να γίνεται με τον ενδεικνυόμενο από τον κατασκευαστή τους τρόπο.

Στις μονάδες ρύθμισης πίεσης αερίου πρέπει να γίνονται οι παρακάτω έλεγχοι.

α) Ελεγχος ρύθμισης

Ο έλεγχος, για την εξασφάλιση του σωστού σημείου ρύθμισης στον ρυθμιστή πίεσης και της πίεσης ενεργοποίησης των ασφαλιστικών διατάξεων, εκτελείται ακριβώς όπως και ο χειρισμός ρύθμισης κατά την έναρξη της χρήσης.

β) Ελεγχος εσωτερικής στεγανότητας

Πρέπει να ελέγχεται η εσωτερική στεγανότητα στα παρακάτω όργανα:

- ρυθμιστές πίεσης (ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην πίεση κλεισίματος του ρυθμιστή)
- επιτηρητές ρυθμιστές
- αποφρακτικές βαλβίδες ασφαλείας
- βαλβίδες ασφαλείας εκτόνωσης πίεσης.

γ) Ελεγχος των φίλτρων και συστημάτων απομάκρυνσης υγρών.

Ο έλεγχος των φίλτρων και συστημάτων απομάκρυνσης υγρών σε νέα εγκατάσταση αερίου καλό είναι να εκτελεστεί για πρώτη φορά περίπου μετά από 1 μήνα από την έναρξη λειτουργίας. Στην περίπτωση κανονικής λειτουργίας της εγκατάστασης ο έλεγχος πρέπει να γίνεται κατά την τακτική επιθεώρηση σύμφωνα με το πρόγραμμα Λειτουργίας και Συντήρησης.

7.3.3.3 Ο έλεγχος της μονάδας ρύθμισης (σταθμού) πίεσης - μέτρησης παροχής που συνδέει την εγκατάσταση του χρήστη με το σύστημα διανομής αερίου γίνεται από την Εταιρεία Αερίου. Ο ιδιοκτήτης (χρήστης) υποχρεούται να ενημερώσει αμέσως την Εταιρεία Αερίου σε περίπτωση που διαπιστώσει οποιοδήποτε πρόβλημα στην λειτουργία της μονάδας αυτής.

7.3.4. Επιθεώρηση του καθοδικού συστήματος προστασίας

Το καθοδικό σύστημα προστασίας, σε περίπτωση που υπάρχει τέτοιο, πρέπει να επιθεωρείται μία φορά το χρόνο, και πρέπει να ελέγχεται το ρεύμα και η τάση προστασίας.

7.4. Περιοδικές επιθεωρήσεις στην εγκατάσταση καυστήρα

7.4.1. Γενικά

7.4.1.1. Ο καυστήρας και τα παρελκόμενα του πρέπει να επιθεωρούνται κατά τακτά χρονικά διαστήματα (βλ. πίνακα 7.1).

7.4.1.2. Τα παρελκόμενα πρέπει να επιθεωρούνται οπτικά και να ελέγχεται η στεγανότητά τους σε κάθε επιθεώρηση.

7.4.2. Οπτικός έλεγχος

7.4.2.1. Κατά τον οπτικό έλεγχο του καυστήρα πρέπει ιδιαίτερα να ελέγχονται τα εξής:

- η κατάσταση του καυστήρα και εάν είναι δυνατόν η εικόνα της φλόγας
- η ρύθμιση της αναλογίας αερίου/αέρα για την καύση
- τα συστήματα αερισμού και απαγωγής καυσαερίων.

7.4.2.2. Η οπτική επιθεώρηση είναι καλό να γίνεται σε περιόδους στάσης της λειτουργίας της εγκατάστασης έτσι ώστε να υπάρχει η δυνατότητα να γίνουν οι τυχόν επισκευές αμέσως μετά την διαπίστωση βλαβών, απορυθμίσεων κλπ.

7.4.3. Δοκιμές λειτουργίας

7.4.3.1. Για τον έλεγχο της σωστής λειτουργίας του καυστήρα πρέπει σε <u>κάθε</u> επιθεώρηση να υφίστανται δοκιμή τα εξής:

- το σύστημα επιτήρησης της φλόγας
- το σύστημα ελέγχου στεγανότητας
- οι χρόνοι ασφαλείας των αυτομάτων συστημάτων ελέγχου και ασφάλειας

Επίσης σε <u>κάθε δεύτερη</u> επιθεώρηση πρέπει να ελέγχονται:

- το σύστημα ανάφλεξης
- η ποιότητα της καύσης
- τα συστήματα παρακολούθησης της πίεσης (ρυθμιστής πίεσης, πιεζοστάτης αερίου και αέρα καύσης)
- οι αυτόματες βαλβίδες ασφαλείας
- οι ασφαλιστικές βαλβίδες εκτόνωσης πίεσης
- τυχόν υπάρχοντα συστήματα παρακολούθησης της πίεσης στην καπνοδόχο ή στο θάλαμο καύσης
- οι διάφορες λυχνίες σημάτων

7.4.3.2. Κατά τις δοκιμές λειτουργίας σύμφωνα με τ' αναφερόμενα στο εδάφιο 7.4.3.1 πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη σε κάθε περίπτωση οι αντίστοιχες συνθήκες λειτουργίας

7.5. Σχέδιο δράσης για περιπτώσεις ανάγκης

7.5.1. Για εγκαταστάσεις θερμικής ισχύος άνω του 1 MW πρέπει να καταρτίζεται ένα σχέδιο δράσης για περιπτώσεις ανάγκης.

Το σχέδιο δράσης αποτελεί μέρος του Προγράμματος Λειτουργίας και Συντήρησης. Επιπλέον αυτό το σχέδιο δράσης αποστέλλεται στην τοπική Πυροσβεστική Αρχή.

7.5.2. Το προσωπικό Λειτουργίας και Συντήρησης της Εγκατάστασης αερίου λαμβάνει γνώση του σχεδίου δράσης και εκπαιδεύεται σ' αυτό μ' ευθύνη του Υπεύθυνου Αερίου.

7.5.3. Το σχέδιο δράσης περιλαμβάνει μεταξύ άλλων σχέδιο του εργοστασίου όπου θα σημειώνονται:

- η χάραξη του δικτύου σωληνώσεων αερίου
- η θέση της μονάδας (σταθμού) ρύθμισης πίεσης – μέτρησης παροχής (που συνδέει την εγκατάσταση του ιδιοκτήτη με το δίκτυο διανομής αερίου)
- η θέση της κεντρικής αποφρακτικής βαλβίδας και τυχόν επί μέρους αποφρακτικών βαλβίδων
- οι θέσεις των πυροσβεστήρων

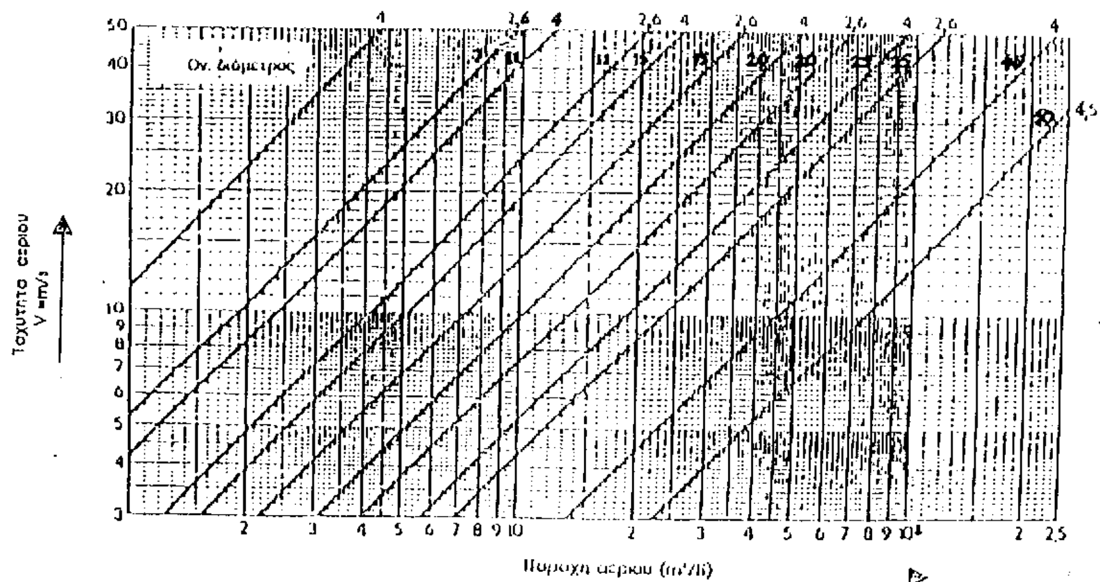
Επίσης στο σχέδιο δράσης θ' αναγράφονται ονόματα και τηλέφωνα αρμόδιων ατόμων καθώς και των τοπικών Αρχών.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

Διαγράμματα παροχής - ταχύτητας σε σχέση με την ονομαστική διάμετρο σωλήνα σε χαλύβδινα δίκτυα αερίου

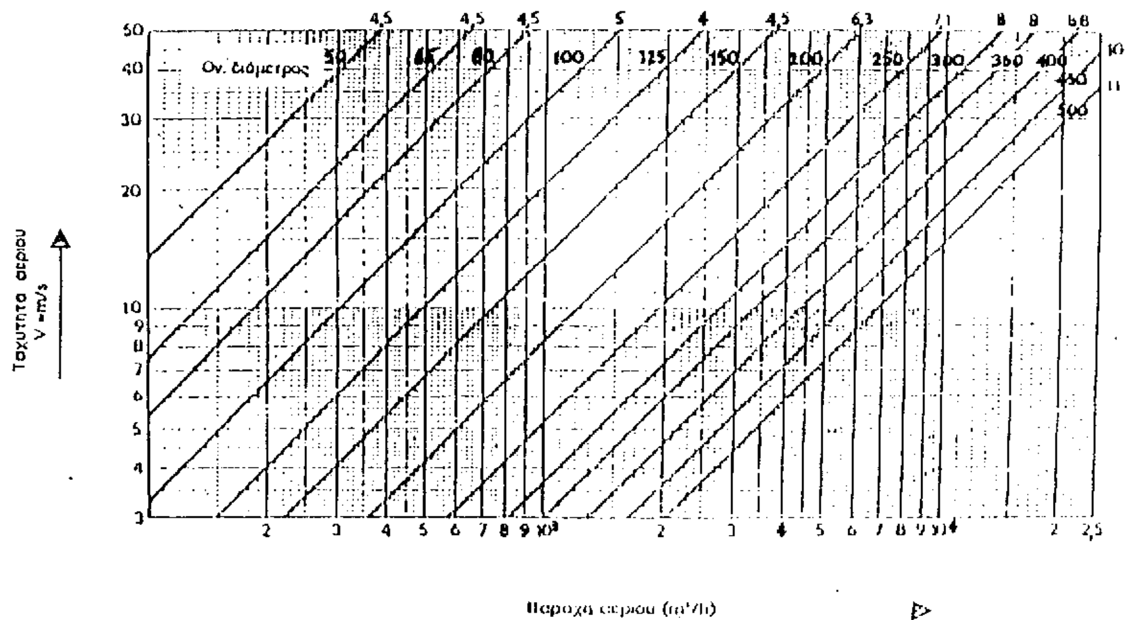
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΧΕΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΟΧΗΣ ΑΕΡΙΟΥ (ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΑΣ)

(Παροχη αεριου 1-250 m³/h)



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΧΕΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΟΧΗΣ ΑΕΡΙΟΥ (ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΑΣ)

(Παροχη αεριου 100-25000 m³/h)



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

Α] Υπολογισμός της παροχής αερίου Q και αρχική εκτίμηση της εσωτερικής διαμέτρου d του σωλήνα.

Β] Υπολογισμός των απωλειών πίεσης κατά την ροή του αερίου και διαστασιολόγηση σωληνώσεων.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

Α] Υπολογισμός της παροχής αερίου Q και αρχική εκτίμηση της εσωτερικής διαμέτρου d του σωλήνα.

Η παροχή αερίου Q σε συνθήκες ροής (στην πίεση λειτουργίας της εγκατάστασης και την θερμοκρασία του αερίου κατά την ροή του στις σωληνώσεις) υπολογίζεται απο την παροχή σε κανονικές συνθήκες (χωρίς να ληφθεί υπόψη η συμπιεστότητα) ως εξής :

$$Q = Q_n \cdot \frac{1}{1 + P_1} \cdot \frac{273 + t_1}{273} \quad (m^3/h)$$

οπου :

Q_n : η παροχή αερίου σε κανονικές συνθήκες (Nm^3/h)
(υπολογίζεται βάσει του θερμικού φορτίου της εξυπηρετούμενης εγκατάστασης)

P_1 : πιεση (υπερπίεση) λειτουργίας της εγκατάστασης (bar)

t_1 : θερμοκρασία αερίου κατά την ροή του (°C)

Η κατ'αρχήν εκτίμηση της εσωτερικής διαμέτρου του σωλήνα (χωρίς να ληφθεί υπόψη η διαστολή του αερίου) γίνεται τώρα απο την σχέση :

$$d = 18{,}8 \cdot 10^{-3} \sqrt{Q / V_1} \quad (m)$$

όπου :

Q = η παροχή αερίου σε συνθήκες ροής (m^3/h)
V_1 = η επιτρεπόμενη ταχύτητα αερίου (m/s)

Β] Υπολογισμός των απωλειών πίεσης κατά τη ροή αερίου και διαστασιολόγηση των σωλήνων

1. Γενικά

Κατά τη ροή αερίου σε σωληνώσεις προκύπτει μια απώλεια (πτώση) πίεσης.
Η πτώση πίεσης οφείλεται :

- σε απώλειες πίεσης λόγω τριβών στους σωλήνες και
- σε τοπικές απώλειες πίεσης, οφειλόμενες στις τοπικές αντιστάσεις.

Η ροή αερίου χαρακτηρίζεται απο μεταβολή της πυκνότητας λόγω μεταβολής της πιεσης. Αυτό πρέπει να λαμβάνεται υπ'όψη κατά τους υπολογισμούς για πιέσεις μεγαλύτερες απο 100 mbar.

Κατά τη ροή αερίου στην περιοχή χαμηλών πιέσεων μέχρι 100 mbar πρέπει να ληφθεί υπ'όψη η ενδεχόμενη διαφορά γεωδαιτικού ύψους μεταξύ αρχικού και τελικού σημείου του θεωρούμενου τμήματος σωλήνωσης, επειδή η άνωση του αερίου έχει επίδραση στην απώλεια πιεσης.

Ετσι γενικά η συνολική πτώση πίεσης Δp προκύπτει

$\Delta p = \Delta p_{σωλ} + \Delta p_{τοπ} + \Delta p_{αν}$

οπου

$\Delta p_{σωλ}$ = απωλειες πίεσης στους σωλήνες

$\Delta p_{τοπ}$ = τοπικές απώλειες πιεσης

$\Delta p_{αν}$ = κερδος η απωλεια πιεσης λόγω ανωσης

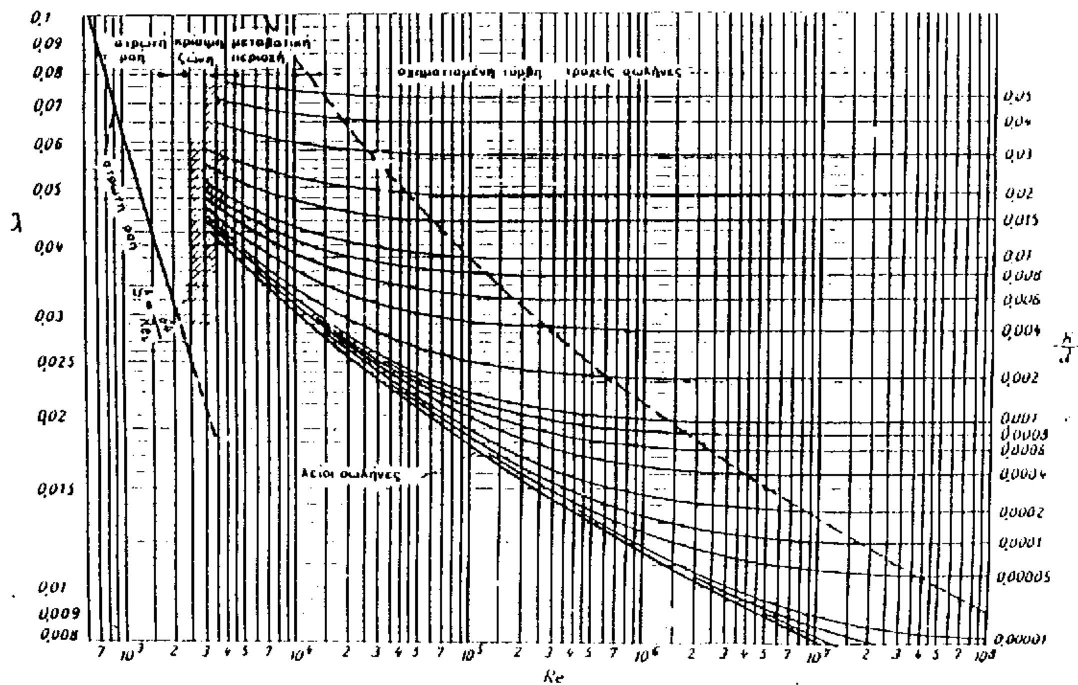
Η διαστασιολόγηση των σωλήνων (επιλογή καταλλήλων διαμέτρων) γίνεται με βαση τη μέγιστη επιτρεπομενη πτωση πιεσης, η οποια δίνεται στον πίνακα 3.11 για τις διαφορες κατηγορίες πιεσης. Για τις επιλεγόμενες διαμέτρους σωλήνων η συνολικη πτώση πιεσης πρέπει να είναι μικρότερη απο τη μέγιστη επιτρεπομενη πτωση πιεσης :

$\Delta p < \Delta p_{επιτρ}$

οπου

$\Delta p_{επιτρ}$ = η μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση πίεσης

(Ολα τα μεγέθη μετρούνται σε μονάδες SI, οπότε πτώση πίεσης υπολογίζεται σε Pa)
(Ισοδυναμία : 100 Pa = 1 mbar, 10^5 Pa = 1 bar)



Διάγραμμα Moody: Συντελεστης αντίστασης λ για ροή σε σωλήνες

2. Σύμβολα και μονάδες

d	m	εσωτερική διάμετρος σωλήνα
g	m/s²	επιτάχυνση βαρύτητας g = 9,81 m/s²
ΔH	m	γεωδετική διαφορά υψών
H	m	γεωδετικό ύψος
k	mm	τραχύτητα
l	m	μήκος αγωγού
Re	-	αριθμός Reynolds
v	m/s	ταχύτητα αερίου
η	kg/m·s	δυναμικό ιξώδες
λ	-	συντελεστής αντίστασης
ρ	kg/m³	πυκνότητα αερίου
ρL	kg/m³	πυκνότητα αέρα (ρL = 1,293 kg/Nm³)
ν	m/s²	κινηματικό ιξώδες

3. Έννοιες

3.1 Αριθμός Reynolds

Ο αριθμός Reynolds ορίζεται ως :

$$Re = \frac{v d}{\nu} = \frac{v d \rho}{\eta}$$

Χαρακτηρίζει το είδος της ροής, η οποία για μικρό αριθμό Reynolds είναι στρωτή, ενώ για μεγάλο αριθμό Reynolds είναι τυρβώδης.

Ο κρίσιμος αριθμός Reynolds Re_{krit} = 2320 χαρακτηρίζει τη μετάβαση από τη στρωτή σε τυρβώδη ροή. Η ροή αερίων σε σωληνώσεις κατά κανόνα γίνεται στην τυρβώδη περιοχή, δηλ. για Re > 2320. Στον αριθμό Reynolds έχουν ληφθεί υπ'όψη τα σημαντικά από την άποψη της ρευστομηχανικής φυσικά μεγέθη του ρέοντος αερίου, το κινηματικό ιξώδες ν ή το δυναμικό η και η πυκνότητα ρ.

3.2 Τραχύτητα

Σε σχέση με το υλικό των σωλήνων και τη μέθοδο παραγωγής κάθε εσωτερική επιφάνεια σωλήνα παρουσιάζει ήδη κατά την παράδοση μια ορισμένη τραχύτητα.

Εμπειρικές τιμές τραχύτητας K για τα διάφορα είδη σωλήνων δίνονται ακολούθως.

Ενδεικτικές τιμές τραχύτητας K σωλήνων σε mm

χαλκοσωλήνες		0,015
χαλυβδοσωλήνες	χωρίς ραφή	0,04
χαλυβδοσωλήνες	με ραφή	0,05
σωλήνες PE		0,02

3.3. Συντελεστής αντίστασης

Για τυρβώδη ροή σε σωλήνα διακρίνονται τρεις υδραυλικά διαφορετικές καταστάσεις:

- Ροή σε υδραυλικά λείο σωλήνα
- Ροή σε υδραυλικά τραχύ σωλήνα
- Μεταβατική περιοχή μεταξύ υδραυλικά λείου και υδραυλικά τραχέος

Οι συντελεστές αντίστασης λ για τη ροή αερίων σε σωληνώσεις βρίσκονται σχεδόν αποκλειστικά στη μεταβατική περιοχή. Τότε εξαρτώνται τόσο από τον αριθμό Reynolds όσο και από τη σχετική τραχύτητα k/d σε αντιστοιχία με την εξίσωση Prandl–Colebrook

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2\log\left(\frac{2{,}51}{Re\sqrt{\lambda}} + \frac{k}{3{,}71 \cdot d}\right)$$

Για τραχείς σωλήνες ισχύει :

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 2\log\frac{3{,}71 \cdot d}{k}$$

δηλαδή ο συντελεστής αντίστασης κατά τη ροή σε υδραυλικά τραχύ σωλήνα εξαρτάται τώρα μόνον από τη σχετική τραχύτητα.

Για ροή σε λείους σωλήνες ισχύει :

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 2\log\frac{Re\sqrt{\lambda}}{2{,}51}$$

δηλαδή ο συντελεστής αντίστασης κατά τη ροή σε υδραυλικά λείο σωλήνα εξαρτάται τώρα μόνον από τον αριθμό Reynolds.

Στο διάγραμμα έχει χαραχθεί ο συντελεστής αντίστασης λ ως συνάρτηση του αριθμού Reynolds Re με την τιμή της σχετικής τραχύτητας k/d ως παράμετρο, έτσι ώστε ο λ να μπορεί να προσδιορισθεί γραφικά.

3.4 Τοπικές αντιστάσεις

Ενδεικτικές τιμές τοπικών αντιστάσεων για διάφορα εξαρτήματα δίνονται στο σχετικό πίνακα.

4. Υπολογισμοί απωλειών πίεσης

4.1 Απώλειες πίεσης σε σωλήνες

Σύμφωνα με τη βασική εξίσωση της ροής σε σωλήνες για ισόθερμη μεταφορά μεταβλητής πυκνότητας, η απώλεια πίεσης των αερίων είναι ίση με

$$\frac{p_1^2 - p_2^2}{2p_1} = \lambda \cdot \frac{1}{d} \cdot \frac{\rho_1}{2} \cdot v_1^2 \qquad (a)$$

Στην ανωτέρω σχέση οι πιέσεις είναι απόλυτες.

Για περιορισμένη απώλεια πίεσης (και άρα περιορισμένη μεταβολή της πυκνότητας) μπορεί να χρησιμοποιηθεί η απλοποιημένη εξίσωση

$$p_1 - p_2 = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{\rho_1}{2} \cdot v_1^2 \qquad (\beta)$$

Η εφαρμογή της εξίσωσης (β) σε σχέση με την εξίσωση (α) οδηγεί σε ένα μη ακριβές αποτέλεσμα. Για την περιοχή χαμηλών πιέσεων μέχρι υπερπίεση 100 mbar κατά μέγιστο μπορεί και χρησιμοποιείται κατά κανόνα η απλούστερη εξίσωση (β). Για υψηλότερες πιέσεις (μέσες και υψηλές πιέσεις) πρέπει να χρησιμοποιείται η εξίσωση (α).

4.2 Τοπικές απώλειες πίεσης

Οι τοπικές απώλειες πίεσης υπολογίζονται

$$\Delta p_{τοπ} = \frac{\zeta \rho v^2}{2}$$

4.3 Κέρδος ή απώλεια πίεσης λόγω άνωσης

Το κέρδος ή απώλεια πίεσης λόγω άνωσης υπολογίζεται

$$\Delta p_{αν} = (\rho - \rho_L)\, g \cdot \Delta H$$

όπου είναι $\Delta H = H_1 - H_2$ η διαφορά γεωδετικών υψών. Σε ένα ανερχόμενο αγωγό η άνωση μειώνει την απώλεια πίεσης, ενώ σε ένα κατερχόμενο αγωγό η απώλεια πίεσης αυξάνει.

ΤΙΜΕΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΩΝ
(ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ)

α.α	στοιχεία μορφής και συνδέσης, όργανα	Γραφικά σύμβολα Απλοποιημένη παράσταση	συντελεστές πτώσης πίεσης
1	στοιχείο συστολής (3)		$\zeta_D = 0,4$
2	τόξο αρόφων		$\zeta_D = 0,5$
3	αλλαγή διεύθυνσης με γωνία ή τόξο		$\zeta_D = 0,7$
4	στοιχείο Τ 90° διαχωρισμός, διέλευση		$\zeta_D = 0,3$
5	στοιχείο Τ 90° διαχωρισμός, κλάδος		$\zeta_D = 1,3$
6	στοιχείο Τ 90° καθαρισμού		$\zeta_D = 1,3$
7	στοιχείο Τ 90° αντίρροη (το τμήμα "α" τελειώνει με το στοιχείο)		$\zeta_D = 1,5$
8	τόξο Τ διαχωρισμός, διέλευση		$\zeta_D = 0,3$
9	τόξο Τ διαχωρισμός, διακλάδωση		$\zeta_D = 0,9$
10	τόξο Τ καθαρισμού		$\zeta_D = 0,9$
11	διπλό τόξο Τ αντίρροη (το τμήμα "α" τελειώνει με το στοιχείο)		$\zeta_D = 1,3$
12	σταυρός 90° διαχωρισμός, διέλευση		$\zeta_D = 1,3$
13	σταυρός 90° διαχωρισμός, κλάδος		$\zeta_D = 2,0$
14	σταυρός 90° καθαρ. διαχωρισμός, διέλευση		$\zeta_D = 0,5$
15	σταυρός 90° καθαρ. διαχωρισμός, κλάδος		$\zeta_D = 2,0$
16	σύνδεση, μετατοπισμένης ενός περιστομίου		$\zeta_D = 2,0$ $\zeta_D = 4,0$
17	βαλβίδα (κωνική) μορφή διέλευσης		$\zeta_D = 2,0$
18	βαλβίδα (κωνική) γωνιακή μορφή (όργανο ασφαλείας)		$\zeta_D = 5,0$
19	βαλβίδα (σφαιρική) μορφή διέλευσης		$\zeta_D = 0,5$
20	βαλβίδα (σφαιρική) γωνιακή μορφή		$\zeta_D = 1,3$
21	σύρτης		$\zeta_D = 0,5$

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ ΑΕΡΙΟ (ΓΙΑ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΚΛΠ.)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

Υπόδειγμα πιστοποιητικού για την προσωρινή τροφοδότηση εγκατάστασης με αέριο (για ρυθμίσεις κλπ.)

- Εργοδότης :
- Τοποθεσία εγκατάστασης (Διεύθυνση) :
- Υπεύθυνος Αερίου (πλήρη στοιχεία) :
- Περιγραφή του δικτύου :
  (Γενική περιγραφή του δικτύου και των διαφόρων τμημάτων του - πχ. υπόγεια, εναέρια, εξωτερικά, εντός κτιρίων κλπ. - θερμικό φορτίο εξυπηρετούμενης εγκατάστασης).

Για κάθε τμήμα δικτύου

α) Γενικά χαρακτηριστικά του τμήματος δικτύου

- Χαρακτηρισμός (υπόγειο/εναέριο εντός ή εκτός κτιρίου) :
- Είδος και υλικό σωλήνων :
- Ονομαστική διάμετρος :
- Διαστάσεις :
- Είδος και υλικό ενσωματωμένων εξαρτημάτων :
  (σύνδεσης, βαλβίδες, ρυθμιστές πίεσης, διατάξεις ασφαλείας έναντι υπέρβασης πίεσης κλπ)
- Τρόπος σύνδεσης :
  (πχ ηλεκτροσυγκόλληση, ηλεκτροσύντηξη, φλάντζες, κλπ)
- Αριθμός συνδέσεων :
  (κατά είδος σύνδεσης)
- Μέγιστη πίεση λειτουργίας :
- Αντιδιαβρωτική προστασία :
  (είδος, υλικό κλπ χαρακτηριστικά)

β) Δεδομένα για τις εργασίες εγκατάστασης στο αντίστοιχο τμήμα δικτύου

- Εγκαταστάτης (πλήρη στοιχεία) :
- Συγκολλητές (ονόματα και αριθμοί αδείας) :

Αφορά χαλύβδινα τμήματα δικτύων όπου έγιναν μη καταστρεπτικές δοκιμές ελέγχου συγκολλήσεων (πχ. ραδιογραφίες κλπ.)

- Μη καταστρεπτική μέθοδος δοκιμής συγκολλήσεων (ραδιογραφίες ή υπέρηχοι κλπ.) :
- Αριθμός ραφών που ελέχθησαν μη καταστρεπτικά κατά τον α' έλεγχο :
- Αριθμός ραφών μη αποδεκτών κατά τον α' έλεγχο :
- Αριθμός των συνολικά ελεχθεισών ραφών με την συγκεκριμένη μη καταστρεπτική μέθοδο :
- Εκτέλεση μη καταστρεπτικού ελέγχου συγκολλήσεων απο :
- Αξιολόγηση αποτελεσμάτων απο :

Δοκιμή του εγκατεστημένου δικτύου

Η δοκιμή του εγκατεστημένου δικτύου (στο σύνολο του ή ανά τμήμα εάν έγινε δοκιμή ξεχωριστά) έγινε επιτυχώς με την μέθοδο δοκιμής (περιγραφή της/των μεθόδων και αποτελεσμάτων)

____
____
____
____
____

Παρατηρήσεις: ______________________

Ο κατωθι υπογεγραμμενος με την ιδιότητα του Υπεύθυνου Αερίου για την εν λόγω εγκατάσταση αεριου βεβαιωνω οτι το δικτυο σωληνωσεων αυτης ειναι σύμφωνο με τις διατάξεις του Κανονισμού και με βαση την γενομένη δοκιμή δεν υφίσταται κανένας ενδοιασμος έναντι της τροφοδοτησης του με αέριο σε πιεση έως την μέγιστη πίεση λειτουργίας προσωρινά και αποκλειστικα για τις αναγκες των απαραιτητων ρυθμίσεων του εξοπλισμού.

Ο Υπεύθυνος Αερίου

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4

Α] Μέθοδος μέτρησης διαφοράς πίεσης για τον έλεγχο στεγανότητας αγωγού αερίου.

Β] Πνευματικές δοκιμές σε αγωγούς PE.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4

Α] Μέθοδος μέτρησης διαφοράς πίεσης για τον έλεγχο στεγανότητας αγωγού αερίου

1 Γενικά

Οι σωληνώσεις αερίου πρέπει να υποβαλλονται σε δοκιμή για τον έλεγχο της στεγανοτητας.

Η δοκιμή μπορεί να γίνει με διάφορες αποδεδειγμένα κατάλληλες μεθόδους.

Μια τέτοια μέθοδος δοκιμής που εκτελείται με άζωτο ή ξηρό αέρα περιγράφεται στην συνέχεια. Η μεθοδος αυτή ειναι ιδιαίτερα κατάλληλη για υπόγεια δίκτυα οπου η δυνατότητα οπτικού ελέγχου των συνδέσεων με αφρίζον μέσο ειναι περιορισμένη.

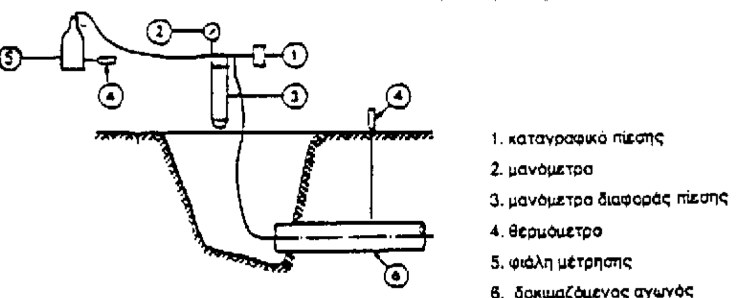
2 Μέθοδος μέτρησης της διαφοράς πίεσης με φιάλη δοκιμής

2.1 Γενικά

Η μέθοδος μέτρησης της διαφοράς πίεσης διενεργείται με συγκριτική μέτρηση της πίεσης δοκιμής στον αγωγό και της πίεσης σε μια διάταξη σύγκρισης, την φιάλη δοκιμής λαμβάνοντας υπόψη θερμοκρασιακές μεταβολές.

Οι αγωγοί οι οποίοι θα δοκιμασθούν και η φιάλη δοκιμής συνδέονται με ένα όργανο μέτρησης της διαφοράς πίεσης (βλέπε σχήμα).

Οι σωλήνες μπορούν να είναι υπόγειοι. Ολες οι φλάντζες και τα όργανα πρέπει να είναι προσιτά κατά το δυνατόν.



Διάταξη μέτρησης

2.2 Σύμβολα

Δp	=	μεταβολή πίεσης	σε mbar
$V_{γεωμ}$	=	γεωμετρικός όγκος περιεχομένου του αγωγού	σε m^3
t	=	θερμοκρασία στον αγωγό ή τη φιάλη, μέση τιμή όλων των συγχρόνως μετρουμένων θερμοκρασιών (°C) λαμβάνοντας υπ'όψη τα αντίστοιχα τμήματα αγωγού	
p	=	απόλυτη πίεση	σε mbar ή bar
Po	=	ατμοσφαιρική πίεση	σε mbar ή bar
p'	=	πίεση δοκιμής (υπερπίεση)	σε mbar ή bar
$p_{λειτ}$	=	πίεση λειτουργίας (υπερπίεση)	σε mbar ή bar
T	=	απόλυτη θερμοκρασία	σε K
U	=	Διαφορά μεταξύ της πίεσης στον αγωγό και της πίεσης στη φιάλη, μετρημένη στο μετρητή διαφοράς πίεσης σε mbar.	

δείκτης 1 : έναρξη } του χρονικού διαστήματος δοκιμής του
δείκτης 2 : πέρας } καθορισμένου για την αξιολόγηση
δείκτης L : αέρας (στους αγωγούς)
δείκτης F : επάνω στη φιάλη

2.3 Πίεση και χρόνος δοκιμής

Καθορίζονται σε συνεννόηση με την Εταιρεία Αερίου. Οι παρακάτω τιμές είναι ενδεικτικές.

κατηγορία	πίεση δοκιμής	διάρκεια δοκιμής
0,1	p' > 1 bar.	h > 3h
1 $V_{γεωμ}$ < 6 m^3	2 bar < p' < 4 bar	h > 6h
1 $V_{γεωμ}$ > 6 m^3	2 bar < p' < 4 bar	h > 12h
4 $V_{γεωμ}$ < 6 m^3	p' > 1,5 $p_{λειτ}$ και 2 bar < p' < 6 bar	h > 24h
4 $V_{γεωμ}$ > 6 m^3	p' > 1,5 $p_{λειτ}$ και 2 bar < p' < 6 bar	h > 24h
16	p' > 1,5 $p_{λειτ}$	h > 24h

2.4 Περιγραφή μεθόδου

Η αξιολόγηση της μέτρησης θα πρέπει να γίνεται σε μια περιοχή θερμοκρασιών, στην οποία η θερμοκρασία εξωτερικού αέρα έχει την ίδια τάση στην αρχή και το πέρας, δηλ. τα αρχικά και τελικά σημεία της αξιολόγησης πρέπει να βρίσκονται είτε σε μια αυξουσα είτε σε μια φθίνουσα πορεία της θερμοκρασίας.

Αν κατά τη δοκιμή οι θερμοκρασίες εξωτερικού αέρα στην αρχή και το πέρας της δοκιμής δεν είναι ίδιες, τότε πρέπει να λαμβάνεται υπ'όψη υπολογιστικά η επίδραση αυτής της διαφοράς θερμοκρασίας στα ακάλυπτα τμήματα αγωγού.

Οι διατάξεις μετρήσεων οι χρησιμοποιούμενες για τη δοκιμή πρέπει να εργάζονται άψογα. Για τη ρύθμιση και μέτρηση των πιέσεων δοκιμής πρέπει να χρησιμοποιούνται μανόμετρα ελέγχου με κλάση τουλάχιστον 0,6.

Ως μετρητές διαφοράς πίεσης πρέπει να χρησιμοποιούνται όργανα, τα οποία επιτρέπουν ευκρινή αναγνώριση μιας μεταβολής πίεσης τουλάχιστον 1 mbar.

Η περιοχή μετρήσεων του καταγραφικού και των μανομέτρων πρέπει να αντιστοιχεί σε 1,5 φορές τη πίεση δοκιμής.

Η μεταβολή πίεσης υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση :

$$\Delta p = U_1 - U_2 - p \cdot \frac{(t_{L1} - t_{L2})}{T_U} + p \cdot \frac{(t_{F1} - t_{F2})}{T_F} \quad \text{σε mbar} \qquad (1)$$

$$p = (p' + Po) \quad \text{σε mbar}$$

Κατά τη διάρκεια της δοκιμής πρέπει να καταγράφονται κάθε μία ώρα σε πρωτόκολλο τα παρακάτω μεγέθη :

- πίεση στον αγωγό
- πίεση στη φιάλη
- διαφορά πίεσης
- θερμοκρασία του αγωγού
- θερμοκρασία της φιάλης
- θερμοκρασία εξωτερικού αέρα

Για τον προσδιορισμό της θερμοκρασίας αέρα στους αγωγούς πρέπει να μετρώνται οι θερμοκρασίες επάνω στον αγωγό κάθε 500 m (τουλάχιστον σε τρία σημεία) λαμβάνοντας υπ'όψη τις τοπικές συνθήκες (έδαφος, υπόγεια νερά, κλπ).

Όλες οι θερμοκρασίες πρέπει να μετρώνται με θερμόμετρα με υποδιαίρεση 0,1 °C. Το μήκος κλίμακας των θερμομέτρων εδάφους θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 12 mm/°C. Η χρησιμοποίηση άλλων διατάξεων μέτρησης θερμοκρασίας, π.χ. θερμόμετρα αντίστασης, προϋποθέτει την τήρηση της προαναφερόμενης ακρίβειας μέτρησης.

Η προσδιοριζόμενη μεταβολή πίεσης Δp, αφού ληφθούν υπ'όψη οι θερμοκρασιακές επιδράσεις, δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει την ακόλουθη απόλυτη τιμή.

$$\Delta p_{επιτρ} = \frac{400}{DN} \cdot h \quad \text{σε mbar} \qquad (2)$$

οπου :

$\Delta p_{\epsilon\pi\iota\tau\rho}$ = επιτρεπομενη μεταβολή της πιεσης

DN = ονομαστικη διαμετρος

h = διαρκεια δοκιμής σε ώρες (μεταξυ των μετρήσεων)

Συνισταται, κατα τη διάρκεια του χρονου δοκιμής να γίνονται υπολογισμοί ελεγχου, για να λαμβάνονται νωρίς συμπερασματα για τη συμπεριφορά στεγανοτητας του αγωγού.

Αν στο τελος του αναλογου για την αξιολόγηση χρονικού διαστήματος δοκιμής ειναι

$\Delta p \leq \Delta p_{\epsilon\pi\iota\tau\rho}$

ο αγωγός θεωρειται στεγανός.

Β) Πνευματικές δοκιμές σε αγωγούς PE

Οι αγωγοί PE (υπογειοι, μέγιστης πιεσης λειτουργίας έως 4 bar) δοκιμάζονται σε πιεση με αέρα για αντοχή και στεγανότητα.
Οι αγωγοί πρέπει να είναι επιχωμένοι εκτός των συνδέσεων που ελέγχονται για διαρροές.

Η πιεση δοκιμής για αντοχή είναι 6 bar (1,5 x μέγιστη πιεση λειτουργίας) και διαρκεί 2 ώρες. Κατά την διάρκεια της δοκιμής γίνονται έλεγχοι των συνδέσεων με αφρίζον μέσο (πχ σαπουνόνερο). Στο τέλος της δοκιμής οι επαλειμένες με αφρίζον μέσο συνδέσεις ξεπλένονται καλά με νερό.

Μετά την επιτυχή δοκιμή αντοχής ακολουθεί η δοκιμή στεγανότητας με πιεση μεταξύ 0,5 - 1 bar για τουλάχιστον 48 ώρες.

Λαμβάνονται μετρήσεις ατμοσφαιρικής πιεσης και υπερπιεσης αέρα στον αγωγό με βαρομετρο και μανόμετρο δυνατότητας ευκρινούς ένδειξης 1 mbar (η απόλυτη πιεση είναι το άθροισμα των δύο προηγουμένων). Θερμοκρασίες δεν μετρώνται γιατί δεν απαιτούνται διορθώσεις βάσει αυτών.

Τα αποτελέσματα της δοκιμής στεγανοτητας μπορούν να καταγραφούν ως εξής :

ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ PE ($P \leq 4$ bar)

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΩΡΑ	ΠΙΕΣΗ		
		Ατμοσφαιρική (mbar)	Σχετική (mbar)	Απόλυτη (mbar)
ΑΡΧΙΚΗ				P_1
ΤΕΛΙΚΗ				P_2
				$\Delta P = P_1 - P_2 =$

Η διαφορά πιεσης ΔP δεν πρέπει να ξεπερνά το συμφωνημένο με την Εταιρεία Αερίου πριν την έναρξη της δοκιμής όριο.

Σημείωση : Κατά την πλήρωση των αγωγών PE με αέρα δεν πρέπει να περάσουν λιπαντικά του αεροσυμπιεστή στους αγωγούς γιατί μπορεί να προκαλέσουν καταστροφές.

Αντίθετα με τους αγωγούς PE στους χαλύβδινους αγωγούς γίνονται μετρήσεις θερμοκρασίας και διορθώσεις βάσει αυτών.

Έτσι για χαλύβδινο δίκτυο με μέγιστη πιεση λειτουργίας έως 4 bar ο αντίστοιχος πίνακας για την δοκιμή στεγανότητας με την μέθοδο μέτρησης πιεσης είναι :

ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ($P \leq 4$ bar)

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΩΡΑ	ΠΙΕΣΗ			ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ
		Ατμοσφαιρική (mbar)	Σχετική (mbar)	Απόλυτη (mbar)	(°C)
ΑΡΧΙΚΗ				$P_1 =$	$T_1 =$
ΤΕΛΙΚΗ				$P_2 =$	$T_2 =$
			Μέση	$P_m =$	$T_m =$
			$\Delta = 1\text{-}2$	$\Delta P =$	$\Delta T =$
			Διόρθωση θερμοκρασίας : $C = P_m \times \frac{\Delta T}{T_m + 273}$		
			$\Delta P - C =$		

Η διαφορά ΔP - C δεν πρέπει να ξεπερνά το συμφωνημένο με την Εταιρεία Αερίου πριν την έναρξη της δοκιμής όριο.

ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ

ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΟΥ 34 * ΑΘΗΝΑ 104 32 * TELEX 223211 YPET GR * FAX 52 34 312

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΠΟΛΙΤΩΝ

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ Σολωμού 51		ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΓΡΑΦΕΙΑ ΠΩΛΗΣΗΣ Φ.Ε.Κ.	
Πληροφορίες δημοσιευμάτων Α.Ε. - Ε.Π.Ε.	5225761	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	
	5230841	25ης Μαρτίου 21 Τ.Κ. 541 00	(031) 423956
Πληροφορίες δημοσιευμάτων λοιπών Φ.Ε.Κ.	5225713	ΠΕΙΡΑΙΑΣ	4136402
	5249547	Νικήτα 6-8 Τ.Κ. 185 31	4171307
Πώληση Φ.Ε.Κ.	5239762	ΠΑΤΡΑ	(061)271249
Φωτοαντίγραφα παλαιών Φ.Ε.Κ.	5248141	Κορίνθου 327 Τ.Κ. 262 23	224581
Βιβλιοθήκη παλαιών Φ.Ε.Κ.	5248188	ΙΩΑΝΝΙΝΑ	
Οδηγίες για δημοσιεύματα Α.Ε. - Ε.Π.Ε.	5248785	Διοικητήριο Τ.Κ. 454 44	(0651)21901
Εγγραφή Συνδρομητών Φ.Ε.Κ. και		ΚΟΜΟΤΗΝΗ	(0531)22637
αποστολή Φ.Ε.Κ.	5248320	Δημοκρατίας 1 Τ.Κ. 691 00	26522

ΤΙΜΗ ΦΥΛΛΩΝ ΕΦΗΜΕΡΙΔΟΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ	- Μέχρι 8 σελίδες 150 δρχ. - Από 9 μέχρι 16 σελίδες 300 δρχ. - Από 16 σελίδες και άνω προσαύξηση 100 δρχ. ανά 8σέλιδο ή μέρους αυτού

ΕΤΗΣΙΕΣ ΣΥΝΔΡΟΜΕΣ Φ.Ε.Κ.

Τεύχος	Κ.Α.Ε. Προϋπολογισμού 2531	Κ.Α.Ε. εσόδου υπέρ ΤΑΠΕΤ 3512
Α΄ (Νόμοι, Π.Δ., Συμβάσεις κ.τλ.)	50.000 δρχ.	2.500 δρχ.
Β΄ (Υπουργικές αποφάσεις κ.τλ.)	50.000 »	2.500 »
Γ΄ (Διορισμοί, απολύσεις κ.τλ. Δημ. Υπαλλήλων)	10.000 »	500 »
Δ΄ (Απαλλοτριώσεις, πολεοδομία κτλ.)	50.000 »	2.500 »
Αναπτυξιακών Πράξεων (Τ.Α.Π.Σ.)	25.000 »	1.250 »
Ν.Π.Δ.Δ. (Διορισμοί κ.τλ. προσωπικού Ν.Π.Δ.Δ.)	10.000 »	500 »
Παράρτημα (Πίνακες επιτυχόντων διαγωνισμών)	5.000 »	250 »
Δελτίο Βιομηχανικής Ιδιοκτησίας (Δ.Ε.Β.Ι.)	10.000 »	500 »
Ανωτάτου Ειδικού Δικαστηρίου (Α.Ε.Δ.)	3.000 »	150 »
Ανωνύμων Εταιρειών & Ε.Π.Ε.	250.000 »	12.500 »
Προκηρύξεων Α.Σ.Ε.Π.	10.000 »	500 »
ΓΙΑ ΟΛΑ ΤΑ ΤΕΥΧΗ ΕΚΤΟΣ Α.Ε. & Ε.Π.Ε.	200.000 »	10.000 »

* Οι συνδρομές του εσωτερικού προπληρώνονται στα Δημόσια Ταμεία που δίδουν αποδεικτικό είσπραξης (διπλότυπο) το οποίο με τη φροντίδα του ενδιαφερομένου πρέπει να στέλνεται στην Υπηρεσία του Εθνικού Τυπογραφείου.
* Οι συνδρομές του εξωτερικού επιβαρύνονται πέρα των παραπάνω αναφερομένων ποσών με τα ταχυδρομικά τέλη και μπορεί να στέλνονται με επιταγή και σε ανάλογο συνάλλαγμα στο Διευθυντή Οικονομικού του Εθνικού Τυπογραφείου.
* Η πληρωμή του ποσοστού του ΤΑΠΕΤ που αντιστοιχεί σε συνδρομές, εισπράττεται στην Αθήνα από το Ταμείο του ΤΑ-ΠΕΤ (Σολωμού 51 - Αθήνα) και στις άλλες πόλεις από τα Δημόσια Ταμεία.
* Οι συνδρομητές του εξωτερικού μπορούν να στέλνουν το ποσό του ΤΑΠΕΤ μαζί με το ποσό της συνδρομής.
* Οι Νομαρχιακές Αυτοδιοικήσεις, οι Δήμοι, οι Κοινότητες ως και οι επιχειρήσεις αυτών πληρώνουν το μισό χρηματικό ποσό της συνδρομής και ολόκληρο το ποσό υπέρ του ΤΑΠΕΤ.
* Η συνδρομή ισχύει για ένα χρόνο, που αρχίζει την 1η Ιανουαρίου και λήγει την 31η Δεκεμβρίου του ίδιου χρόνου. Δεν εγγράφονται συνδρομητές για μικρότερο χρονικό διάστημα.
* Η εγγραφή ή ανανέωση της συνδρομής πραγματοποιείται το αργότερο μέχρι τον Μάρτιο κάθε έτους.
* Αντίγραφα διπλοτύπων, ταχυδρομικές επιταγές και χρηματικά γραμμάτια δεν γίνονται δεκτά.

Οι υπηρεσίες κοινού λειτουργούν καθημερινά από 08.00΄ έως 13.00΄

ΑΠΟ ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ